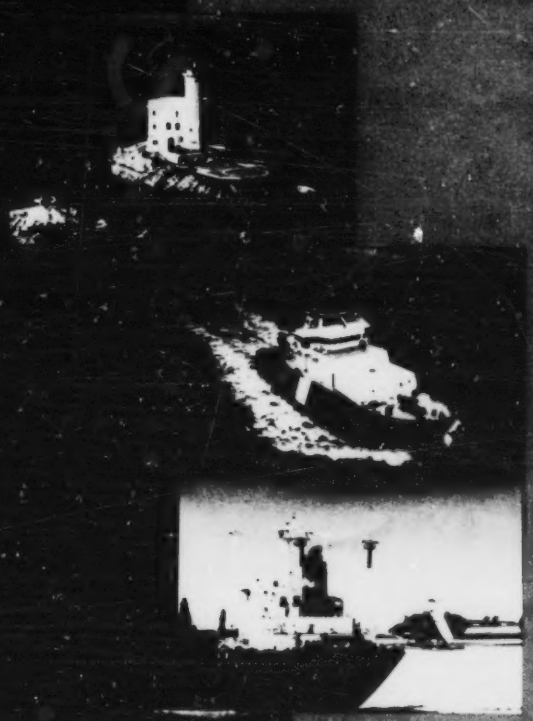
Research and Development

Annual Report 1999-2000



Fisheries and Oceans Canada
Coast Guard

Pêches et Océans Canada
Garde côtière

Canada

101-02859/

Canadian Coast Guard | La Garde côtière canadienne

PUBLICATION DATA FORM

1. Publication No.	2. Project No.	3. Recipient's Catalogue No. T34-20/2000
4. Title and Subtitle Canadian Coast Guard Research and Development Annual Report 1999-2000		5. Publication Date November 2000 6. Performing Organization Document No.
7. Author(s) CCG Project Manager; N. Jessome		8. DFO File No. AWD-1590-
9. Performing Organization Name and Address Canadian Coast Guard Research and Development 200 Kent Street, 5th Floor Ottawa, Ontario K1A 0E6		10. PWGSC File No. 11. PWGSC or DFO Contract No.
12. Sponsoring Agency Name and Address Same		13. Type of Publication and Period Covered R&D Annual Report 1999-2000 14. Sponsoring Agency Code
15. Supplementary Notes		16. Project Officer N. Jessome

17. Abstract

The Canadian Coast Guard annual report on its R&D activities, describing the research projects undertaken by the various branches and regions of CCG during the fiscal year 1999-2000.

18. Key Words Canadian Coast Guard Research and Development 1999-2000 Annual Report	19. Distribution Statement Marine community, universities, colleges, and government agencies

20. Security Classification (of this publication)	21. Security Classification (of this page)	22. Declassification (date)	23. No. of pages	24. Price
unclassified	unclassified		88	N/A

CONTENTS

Introduction 1

The Program 4
The Future 4
Unsolicited Proposals 4

Marine Navigation Services 5

Marine Communications and Traffic Services 9

Technical and Operational Services 15

Icebreaking 29

Rescue, Safety and Environmental Response 35

Research and Development Office 49

Newfoundland Region 53

Maritimes Region 59

Laurentian Region 65

Central and Arctic Region 73

Pacific Region 79

Financial Summary 1999-2000 85

INTRODUCTION

The Program

The CCG's R&D program is oriented to meeting the challenges of increased expectations regarding marine safety, protection of the marine and freshwater environment, and support to ocean development. The priority of the R&D program is to support the CCG's operational, regulatory and procurement objectives. It's mission is to develop knowledge essential to the achievement of those objectives.

The R&D program is coordinated at Headquarters and delivered at the branch and regional levels. Senior management determines the overall direction and funding level of the program as established by the CCG's Strategic Plan. Each CCG branch delivers the program in the form of individual R&D projects. The branches also determine their respective internal project priorities, provide project management and secure funding and partnerships. The R&D Office provides policy advice, strategic direction and coordination.

CCG branches involved in R&D often draw upon the resources and expertise of other federal agencies such as the Transportation Development Center (TDC) and the National Research Council (NRC) as well as seeking cooperative funding from the National Search and Rescue Secretariat's (NSS) New Initiative Fund (NIF), and the Program for Energy, Research and Development (PERD). Many R&D projects are designed to assist the CCG to deliver its programs and accomplish its missions more cost effectively.

CCG is also involved in Joint Research Project Agreements (JRPAs) with other countries. Canada has a long history of successful JRPAs with Finland and the United States, confirming its reputation as a leader in marine technologies.

The Future

For the future, the CCG has as its highest overall priority the development of a new orientation to the marine information highway, which is focused on the enhanced use of critical information to enable improved navigation services at a lower cost. A second major theme is the promotion of sustainable transportation, involving a focus on minimizing the marine footprint of the world's oceans. Traditional priorities, which include safety of life, operational efficiency, and support to the domestic marine industry also, remain strong. The CCG will explore these and other opportunities by sponsoring R&D in these theme areas.

Unsolicited Proposals & Contracting Out

Government Services Canada receives, as part of its UP Program, unsolicited proposals that are written on the initiative of an individual or organization in the consulting, industry or knowledge sectors. Unsolicited proposals should satisfy a government science or knowledge requirement, and generally contain a unique idea or developmental opportunity.

While Public Works and Government Services Canada (PWGSC) no longer has funding available to industry or the departments for the acceptance of unsolicited proposals, it does forward unsolicited proposals to CCG for consideration. CCG Branches that accept a proposal must procure funding from CCG core funds or external sources. Canadian Coast Guard did not receive any proposals for 1999-2000.

Most of CCG's mission-oriented science and technology requirements are contracted out to the private sector. In this way, CCG encourages Canadian industry to meet government needs, stimulates innovation, and provides related benefits to the Canadian economy.

INTRODUCTION

This Research and Development report reflects the delivery of the Canadian Coast Guard's (CCG) Research and Development (R&D) Program that support CCG's six business lines: Marine Navigation Services, Icebreaking Operations, Marine Communications and Traffic Services, Rescue, Safety and Environmental Response, Fleet Management and Corporate Services.

Marine Navigation Services provides, operates and maintains a system of aids to navigation, provides waterways development and maintenance, and ensures protection of the public right to navigation and protection of the environment.

Marine Communications and Traffic Services provides distress and safety communications and coordination, vessel screening to prevent entry of unsafe vessels into Canadian waters, regulation of vessel traffic movements, and management of an integrated system of marine information and public correspondence services. In addition to ensuring safe marine navigation, Marine Communications and Traffic Services' supports economic activities by optimizing traffic movements and port efficiency, and by facilitating industry ship/shore communications. All of the functions are derived from a regulatory framework based primarily on the Canada Shipping Act and the Safety of Life at Sea Convention.

Technical and Operational Services consists of the acquisition, maintenance, and scheduling of the DFO vessel and air fleets in support of the following DFO program areas: Marine Navigation Services, Marine Communications and Traffic Services; Icebreaking Services; Rescue, Safety and Environmental Response; Fisheries Management; Fisheries and Oceans Science and Hydrography; as well as exploring environmental technologies.

Icebreaking operations are those activities such as icebreaking escort, channel maintenance, flood control, harbor breakouts, ice routing and information services for marine traffic navigating through or around ice-covered waters, and for the general public. It also coordinates the movement of cargo for the annual re-supply of Northern settlements and military sites using contracted commercial carriers.

Rescue, Safety and Environmental Response conducts R&D in the following major program areas: marine search and rescue, environmental response and departmental national emergency preparedness; and the promotion of boating safety to the marine public through prevention and regulation.

R&D office has the responsibility to establish goals, objectives, priorities, and accountability measures for the program that support CCG's Business Plan. It is also the program's focal point for resource/business management services, special projects and planning and coordination of the program.

A description of each R&D project undertaken by CCG during the 1999-2000 fiscal year may be found under their appropriate section heading. More details on these initiatives can be obtained by contacting the responsible project officers. A contact name and telephone number is given at the end of each project report.

Additional information on the R&D program, and/or a copy of the R&D Strategic Plan is available from:

Manager, Research and Development
Marine Programs, Canadian Coast Guard
200 Kent Street
Ottawa, Ontario
K1A OE6

Tel: (613) 990-3087
Fax: (613) 996-8902

MARINE NAVIGATION SERVICES

The Marine Navigation Services (MNS) branch has a number of distinct mandates. Their R&D activities focus on the application of new technologies for navigational equipment and services. The development of new technologies promises potential cost savings for CCG as well as improving safety. The Marine Aids to Navigation and Waterways Development directorates manage R&D projects within MNS.

Research & Development Plan
Year-End Budget Summary
1999-2000

PROJECT NUMBER	PROJECT TITLE	FUND SOURCE	1999-2000 FUNDS	
			CCG	PARTNER
FNBB6	Development of Laser Range Light	CCG	137	55
FNBH6	Development of a 5-Year Maintenance Free Buoy	CCG	178	
Marine Navigation Services – TOTAL			315	55

MARINE NAVIGATION SERVICES

Development of a Laser Range Light

The Canadian Coast Guard (CCG) wants to reduce its costs in providing the services offered to navigation users. Laser technology has progressed in the recent years and now offers compact efficient visible sources at reasonable costs. Currently, range lights require two land sites at a significant distance from each other. The use of a laser range light would allow the CCG to offer the same level of service from a single site with much reduced real estate requirements and even increase the level of safety offered to the public.

Based on the good results of the first prototype developed in 1995, the aids to navigation group decided to continue the work with the National Optics Institute (INO) in Québec City for the development, installation, maintenance and evaluation of the two-color range light that was designed and partly constructed in 1998/99.

This two-color laser system is the main step of the laser development in CCG and should generate a product that meets the performance requirement of a lighted range system. The color seen by the users, red or green, will automatically give the port and starboard deviation from the center of the channel without any code interpretation like it was happening with the first one-color prototype. Only the degree of deviation will be given by a code which would consist of pulses of light transmitted at different repetition rates with respect to the angle of deviation.

The year's work has been the main step in the development of this laser range. The range has been designed and constructed and it is planned that field trials will be conducted in the late fall of 2000 around the Portneuf area in Laurentian Region. Technically advanced and sophisticated, this laser range will cover a range of 13 km and will utilize telephone lines for remote monitoring and coding programming. It will be possible to modify the codes emitted by the laser based on mariner's comments and needs. This will lead the CCG toward the completion of a final and commercial product.

In parallel to this project, a simplified version was developed for Central & Arctic Region. Installed in Hay River, NWT, the system of 3 km uses 20 milliwatt red and green lasers. It is powered by solar energy and is installed with a gunsight for easy alignment. This system helped in providing the necessary groundwork for the development of the more sophisticated system in Portneuf.

More info on the laser projects can be found on the CCG's intranet site of Aids to Navigation (http://142.130.14.20/marineaids-aidesmaritimes)

Contact: Andre Chateauvert (613) 998-1405
Project Number: FNBB6

Development of a 5-Year Maintenance-Free Buoy System

The Canadian Coast Guard (CCG) continues to pursue new technologies as a means of modernizing its infrastructure with the goals of reducing costs and improving the efficiency of service delivery. During the short-range marine aids to navigation strategic planning process, it was acknowledged that economic benefits could be realized by the application of new technologies to buoy equipment and operations. A recent Project Team of HQ and Regional personnel identified major technical and operational areas to be addressed. The over-riding goal was set on the development of a total buoy equipment system that would operate, without servicing or maintenance, for a period of five years.

This goal has been achieved for most buoys by using high strength mooring chain, high performance coatings, solar power systems and ruggedized lights. However in a significant number of locations, the mooring chain still cannot stay on station for more than two years due to extreme bottom or sea conditions and many other buoys are being risk managed in years 4 and 5.

In order to achieve a reliable 5-year mooring for the difficult sites, work continued in the evaluation of alternative mooring systems. In 1994, CCG began a program of field testing a new mooring system in the difficult sites on the East Coast. This mooring system goes under the Trade Name of the Hurricane Mooring System, which was developed and supplied by Strait Moorings International Inc. of Shediac N.B. In 1999/2000, several modified moorings were deployed including one system with a large lighted plastic buoy in the Bay of Fundy. Break tests were conducted on several moorings, which have been in place for approximately five years, and an internal evaluation report was prepared. The report is accessible but was not published.

Contact: Reiner Silberhorn (613) 998-1411
Project Number: FNBH6

MARINE COMMUNICATIONS AND TRAFFIC SERVICES

The Marine Communications and Traffic Services (MCTS) branch seeks to improve distress and safety communication, manage an integrated marine information processing system, regulate vessel traffic movements, and to improve public correspondence systems. The R&D initiatives aim at providing the most cost-effective method and reliable performance to offer the best service possible in these areas.

Research & Development Plan
Year-End Budget Summary
1999-2000

PROJECT NUMBER	PROJECT TITLE	FUND SOURCE	1999-2000 FUNDS	
			CCG	PARTNER
FNVD6	Asynchronous Transfer Mode (ATM) Investigation	CCG	N/R	
FNVF6	Integration of AIS Surveillance into MCTS Operations	CCG	N/R	
FNVG6	Cooperative CCG/Industry Test of Universal (AIS) with Specific Application to the Placentia Bay/Hibernia Tankers	CCG	135	

N/R - Nil Report

Marine Communications & Traffic Services - TOTAL		135	

MARINE COMMUNICATIONS & TRAFFIC SERVICES

Asynchronous Transfer Mode (ATM) Investigation

The Canadian Coast Guard (CCG) operates a large number of operational systems that rely on digital communications networks. These digital networks interconnect equipment at CCG facilities and support CCG systems and applications. At present, networks are being reviewed and optimized in order to reduce costs, to support future CGRS/VTS amalgamation, and to support future applications (INNAV, DGPS, DSC).

Within industry, future networks, whether public or private, are expected to be based on Asynchronous Transfer Mode (ATM) technology. ATM is a high-bandwidth, connection-oriented, switched networking technology supporting multi-protocol, multimedia capabilities. It supports data, voice, and video traffic over the same network. In addition to solving many current interconnection problems, ATM will enable the creation of new applications that take advantage of the increases in speed and bandwidth. This in turn increases the efficiency and competitiveness of the organizations that implement ATM. The CCG has a strong interest in the successful use of this technology. ATM offers to provide high performance solutions at low cost for CCG digital networks. It also offers a standards based high performance network upon which to base future complex applications (i.e. INNAV, integrated bridge, etc).

The first year of this two-year project was to procure the hardware and firmware necessary to carryout an investigation on the capability and functionality offered by ATM. A detailed trial of the ATM capabilities and functionality against the needs of the CCG was to be performed during 1999-2000. There is no report available at this time. For further information, please contact the undersigned.

Contact: Marcel Bouliane (613) 998-1533
Project Number: FNVD6

Integration of AIS Surveillance into MCTS Operations

The new Universal Automatic Identification System (AIS) provides a means of very accurate and wide-area position reporting of ships, using economical shore-based and shipboard transponder technology. It is a system that has recently been accepted by maritime authorities around the world, and to which the IMO is currently directing its attention with a view to establishing mandatory carriage requirements. Initial tests of this system have been carried out in the St. Lawrence River with promising results. The Universal AIS will provide the Coast Guard with a means of replacing ageing surveillance infrastructure without incurring large costs in addition to contributing to a potentially lesser requirement for VHF radio communications.

AIS provides the Canadian Coast Guard with a means of replacing ageing surveillance infrastructure without incurring large costs, it also contributes to a lesser requirement for VHF radio communications. For the mariner, AIS provides a highly accurate situation display on board the vessel, and requires less disruption of routines because of lower requirement for communications with the MCTS Centre.

The Marine Advisory Board has clearly stated its desire and expectation for Coast Guard to move forward with AIS implementation. Tests conducted to date have focused on the technical merits of various AIS technologies, and not on the operational implications of integrating AIS into MCTS operations. This project is required to identify the complete range of potential for AIS as a MCTS surveillance tool. A decision to change the primary MCTS surveillance from one of radar to one of AIS or a combination of both (one complementing the other) can only be made if all operational implications are understood.

No report was submitted for this year. For all inquiries, please contact the undersigned.

Contact: Spencer Martin (613) 990-3020
Project Number: FNVF6

Co-Operative Canadian Coast Guard / Marine Industry Test of the Universal Automatic Identification System (AIS) with Specific Application to the Placentia Bay / Hibernia Tanker Vessel Traffic Movements

The new Universal AIS provides a means of very accurate and wide-area position-reporting of ships, using economical shore-based and shipboard transponder technology. It is a system that has recently been accepted by maritime authorities around the world, and to which the IMO is currently directing its attention with a view to establishing mandatory carriage requirements. Initial tests of this system have been carried out in the St. Lawrence River with promising results. The Universal AIS will provide the Coast Guard with a means of replacing ageing surveillance infrastructure without incurring large costs in addition to contributing to a potentially lesser requirement for VHF radio communications.

For the mariner, AIS provides a highly-accurate situation display on board the vessel, and requires less disruption of routines because of a lower requirement for communications with the MCTS centre.

For the marine Industry and the Atlantic Pilotage Authority (APA), AIS provides an opportunity for greater automation of port processes, and in the case of the APA would be complementary to a portable simulation system which they currently have under development.

Preliminary discussions have taken place with members of the marine industry and representatives of the APA who have expressed an interest in a co-operative test in which the partners would be the Coast Guard, the APA, the Hibernia oil consortium and local marine industries.

The following is a description of what was accomplished during this year's project:

MCTS had acquired and installed one (1) Saab Transponder Tech R3 Base Station Transponder at the Placentia Bay MCTS Centre, two (2) Saab Transponder Tech R3 mobile transponders (APA18 - Pilot Boat & the Hibernia shuttle tanker Mattea) as well as all associated hardware/software. Associated hardware/software included all necessary stand-alone computer equipment and associated Aldebaran II ECS (with AIS Module). MCTS also acquired 3 Saab Transponder Tech R2 Transponders which were utilized in the St. Lawrence Waterway AIS Pilot Project which took place in 1997/98. The R2 transponders without ECS were installed on the assist tugs Placentia Pride & Placentia Hope.

Two (2) Inmarsat C terminals were acquired to examine the long-range communication capabilities of the Saab Transponder Tech R3 transponder. The Inmarsat C terminals were installed on board the Hibernia shuttle tanker Mattea and at the Placentia Bay MCTS Centre.

MCTS also purchased and had installed a SeaTracker radar system from Sigma Engineering which provides ARPA target information to the base station at the Placentia Bay MCTS Centre from the radar site at Pearce Peak. The ARPA target information will be rebroadcast over the AIS frequencies to the R3 equipped vessels.

The CCG TEW Workshop performed extensive testing of the software to ensure operational and stability requirements prior to performing field installation.

MCTS operational personnel were able to provide valuable input into the further development of the AIS module of the Aldebaran II Electronic Chart System (ECS). Upgrades to the modules originally purchased for the R3 transponders were provided gratis to MCTS.

Due to delays in installation and equipment glitches operational testing was not sufficient in the given time frame to adequately assess the shore based and shipboard operational performance and associated requirements. However, this assessment will continue as other operational requirements permit

Contact: Gordon May (613) 990-3019
Project Number: FNVG6

TECHNICAL AND OPERATIONAL SERVICES

The Technical and Operational Services (TOS) branch conducts R&D to improve the efficiency and effectiveness of those central services provided in support to DFO Programs, by testing and evaluating communication and electronic technologies, exploring new environmental technologies, developing and implementing vessel maintenance programs and services, and human factors research to improve the safety and effectiveness of our sea-going personnel.

Research & Development Plan
Year-End Budget Summary
1999-2000

PROJECT NUMBER	PROJECT TITLE	FUND SOURCE	1999-2000 FUNDS	
			CCG	PARTNER
FNVE6	Integrated Digital Switch Investigation	CCG	147	
FQAF6	Workload Analysis - Effects of Fatigue During SAR Operations	CCG	61.6	
FQAG6	Vision - Acuity and Colour for Seagoing Personnel	CCG	.7	
FQBD6	Research, Testing & Development of Material - CCG Ship	CCG	24	
FQBK6	Hearing Standards for Seagoing Personnel	CCG	7.9	
FQBU6	Ship/Shore Data Communications	CCG	151	
FQCD6	Integrated Navigation Data Bus (Inbus) Study	CCG	51	
FQCJ6	Ship Emission Particulate Filter	CCG	40	10
FQCK6	Dynamic Engine Combustion Analysis (DECA)	CCG	70	90
FRBQ6	U.S. Ship Structures Committee	CCG	15	45
FTAC6	Automatic Identification System for VTS	CCG	260	
FTAH6	Secure Network Communications	CCG	N/R	
FTAK6	Investigation of the Enhanced Navigation Performance of GPS/GLONASS Receiver Tech.	CCG	22	
FTAM6	Communications Framework of the Future	CCG	N/R	
FTAN6	Radar Narrow-Band Processing Evaluation	CCG	0	
FTAP6	Shipboard Internet	CCG	77.4	

N/R – Nil Report

Technical and Operational Services - TOTAL	CCG	927.6	145

Integrated Digital Switch Investigation

The Canadian Coast Guard (CCG) operates a large number of operational systems that rely on digital communications networks. These digital networks interconnect equipment at CCG facilities and support CCG systems and applications. At present, networks are being reviewed and optimized in order to reduce costs, to support future CGRS/VTS amalgamation, and to support future applications (INNAV, DGPS, DSC).

Today, most switching platforms within industry whether public or private are based on digital technology. Digital switching platforms are built around Digital Signal Processing (DSP) technology and embedded microprocessors as the primary engines for both call processing and services. A digital switching system using such an advanced architecture is designed to operate in a variety of telecommunications environments. In addition to solving many current interconnection problems, a digital switch will enable new applications to take advantage of the increases in speed, bandwidth and functionality. This in turn increases the efficiency and competitiveness of the organizations that implement digital switching systems. Coast Guard has a strong interest in the successful use of this technology since it offers to provide high performance solutions at low cost for CCG telecommunications requirements.

While a commercial-off-the-shelf digital switching system appears to be the logical successor to the current in-house analog switching design, a number of key issues facing its implementation remain to be resolved. These key issues include:

- The integration of a digital switching system with existing equipment and applications;
- The cost of implementing a digital switching system;
- The capabilities it offers over other technologies; and
- The changes required in current applications in order to implement the digital switching system.

These issues are relevant to future Coast Guard networks, systems and applications. At this time, CCG is implementing CCGNet, DSC, CCS, INNAV and reviewing the infrastructure that these important operational systems will require. By addressing these issues now, CCG will be able to invest wisely in new technology and position itself to utilize, in future, the most cost effective digital technology.

This year's efforts included: the review of the CCG requirements and current CCS technical specifications; the investigation of the current state of digital switching standards followed by a market survey to determine availability and cost of this technology; the cost benefits analysis of implementing a digital switching platform and implementing a test facility and demonstration of the feasibility of integrating such a switching technology with the current national CCS system.

The next step the CCG will undertake is to conduct the required activities in support of software/hardware integration and testing of a digital switching platform with the current CCG communications and control system including updates to the system documentation.

Contact: Marcel Bouliane (613) 998-1533
Project Number: FNVE6

Workload Analysis – Effects of Fatigue During SAR Operations

Since 1995, the Marine Technical and Operational Directorate (TOSD) has focused some its R&D initiatives in the area of Shipboard Human Factors and Employee Fatigue. Initial research focused on the area of Shipboard Watch Scheduling. Work since 1996/7 has examined the effects of a 42-day "on-duty" cycle aboard The Canadian Coast Guard (CCG) vessels operating in the Arctic.

This research examined the impact on Shipboard Watchkeepers level of fatigue, alertness, sleep, cognitive performance and socio-psychological well-being during an extended crewing period (i.e. 42 days), while working 12 hours per day. At the same time, the effects of different Watch Schedules were examined to determine if any watch system had advantages and/or disadvantages over another. It was apparent that more research on the issue of fatigue in CCG operations was required.

Phase 1 of the CCG Lifeboat Fatigue Study has been completed and involved a comprehensive review of the operational requirements of CCG lifeboat personnel and the impact that fatigue may have on their safety and performance. Recommendations and guidelines for the research methodology to be used in determining endurance limits to CCG lifeboat personnel has been included in the final report.

A CCG working group has been established prior to proceeding with the next phase of this multi-year study.

Contact: Philip Murdock (613) 998-1630
Project Number: FQAF6

Vision – Acuity and Colour For Seagoing Personnel

Much work has been carried out by the Canadian Coast Guard (CCG) in the development of standards for static visual acuity in seagoing occupations. Most recently, research has been conducted to assess the requirement for peripheral vision and depth perception for seagoing occupations. The draft research report was provided in the summer of 1998. The document is being reviewed for final acceptance.

It is crucial that occupational requirements be based on actual, job specific requirements, if one wants to ascertain their true validity. The first phases of the research which were conducted on visual acuity and colour vision were mainly conducted in a laboratory environment using test subjects taken from the field (pictures of buoys, dials, charts, etc.) The experience learned from this first phase was that greater emphasis has to be placed on developing tests which more closely resemble the tasks performed in the field. A further review of the first phases was carried out to assess the research in terms of defendability. All agree that a complete task analysis must be carried out to determine what the actual requirements of the job are as they relate to colour vision and visual acuity.

For this year, the CCG with the Transportation Development Centre (TDC) had completed the proposal and statement of work however the CCG has since been approached by Conservation and Protection (C&P) to co-partner on this project. With the final work description having to be approved by all parties (CCG, C&P, TDC), along with the lack of internal resources to manage this year's project, work will now begin next year (2000-2001).

Contact: Sharon Robertson (613) 990-2573
Project Number: FQAG6

Research, Testing & Development of Materiel – CCG Ship

Changes in manning levels, lifestyles, technology and logistics standards have, combined with a greater awareness of safety and environmental issues, required the CCG Fleet to consider the use of new products and equipment to improve the quality of life aboard ships, to provide work saving opportunities and to promote a more positive impact on the environment.

On a continuing basis, as recommended by seagoing personnel, departmental experts and external specialists, Logistics Services (AWTF-C) will research, develop or purchase marine oriented equipment and products for trial board CCG ships. The results of the trials will be analyzed by AWTF-C and those items that prove satisfactory will be promoted for use throughout the CCG Fleet. The following describes the three areas of concentration for this year's project.

CCGS ANN HARVEY - A new type of cooking equipment, a RoFry cooker, was purchased at a cost of $10.5K and installed aboard the ship in March 2000. The Newfoundland Region requested the cooker, following national consultation on potential R&D projects. The main reason for testing this type of cooker was that it could potentially replace the use of the deep fat fryer and produce healthier dishes. The cooker can cook parboiled foodstuffs such as french fries, chicken wings, etc., without using oil. In the evaluation report received in July 2000 from the Commanding Officer, the concept is highly recommended as too much deep fried food is being served aboard most CCG ships. Some good results were achieved. However, given the limited cooking capacity (size) of the equipment, the time required to clean it and problems with the catch tray inside causing a burn taste on products after multiple uses, it was recommended to follow up with the manufacturer to try to alleviate these problems. As it stands now, the RoFry cooker is deemed impractical for use on this ship.

CCGS TRACY - A multipurpose small type of combination oven/steamer (Alto-Shaam), new on the market and marine adapted, was purchases at a cost of $8.5K in February 2000 and was to be installed aboard the ship shortly after. The Laurentian Region requested the equipment, following national consultation on potential R&D projects. The main reasons for testing this type of equipment were its versatility and cooking speed. As this one piece of equipment can broil, steam, bake and roast, it also saves space and helps reduce oven hood length requirements. However, due to various reasons, including lay-up and refit periods, the equipment has not been installed yet and should be installed during the fall 2000.

CCGS SAMUEL RISLEY - Fitness equipment (a treadmill) was purchases at a cost of $$5K and installed aboard the ship in February 2000. The Central & Arctic Region requested the equipment, following national consultation on potential R&D projects. The main reasons for testing the treadmill was to test equipment that is not currently included in the national standard (scale) for fitness equipment. The acquisition of the treadmill was strongly recommended by the Commanding Officer. The evaluation report received from the ship in mid-June 2000 indicated that the treadmill is by far the most used and appreciated piece of exercise equipment.

Contact: Louis Asselin (613) 990-3091
Project Number: FQBD6

Hearing Standards for Seagoing Personnel

This project is one specific component in an umbrella study by Fleet Systems addressing fitness and medical standards for physically demanding jobs of seagoing personnel.

The work of the Canadian Coast Guard (CCG) Ship's officers and ship's crew is frequently carried out in areas where high background noise levels are constant, and/or in conditions where they are exposed to harsh environmental conditions, such as extreme wind, cold, rain and fog. For the safe and efficient operation of the vessel and the vessel's program, it is extremely important that what needs to be heard, is, in fact, heard. For example, they must accurately distinguish the direction sounds such as the location of a bell or whistle buoy and must be able to hear and recognize normal/abnormal variations in machinery sounds. It is for this reason that both Health Canada and CCG are in the process of reviewing and revising their medical standards for seagoing operations.

The CCG as the employer is responsible for demonstrating the bona-fide occupational requirements for the medical standards as set by these organizations. Collection of research scientific data specific to fleet operations will ensure that a safe standard will be set so that what needs to be heard for the safe and efficient conduct of the operations, is heard. The research to be conducted on this subject will also assist in research to be carried out for other occupations who are looking at addressing their hearing standards. In assessing the human factor (hearing) the level of efficiency and effectiveness in the delivery of fleet programs can thus be improved.

Included in this research is the need to assess the reliability of hearing aids. As the employer, there is a requirement to accommodate individuals. Hearing aids are considered by some to be an acceptable method of accommodation and one which should be allowed within the medical standard. The question raised is the issue of the reliability of hearing aids in the environment in which seagoing personnel live and work, as well as in the work performed. Hearing aids will be looked at in this context.

A final report for Phase 1 of the Hearing Standards for Seagoing Personnel was presented with the consensus of the project management team being the product was acceptable, but to be more clearly understood, the document required further refinement and clarification. The problem areas were identified to the contractor and agreement was reached between the parties. Over the next several months, the recommended changes have been made and reviewed. A final review of the document by interested parties is being done prior to official acceptance of the report.

The final outcome from the research carried out by BCRI was the establishment of a 'fence'. Meaning, if an individual meets the standards set through the audiogram, nothing further is required. If however, he/she does not meet the fence, the individual will need to be tested further in the area of localization, speech perception, alarms and signal detection.

Further R&D work is needed to ensure *that the minimum medical standard for hearing is appropriate for the tasks required, and that it is defendable.*

Contact: Joanne Jankun (613) 993-8024
Project Number: FQBK6

Ship/Shore Data Communications

The Canadian Coast Guard's (CCG) long term goal is to implement and operate a highly integrated, diversified and dynamic data communication system connecting existing ship and shore based networks and satisfying a broad range of requirements including digital voice, e-mail, image transfer, and fleet position reporting. The use of multiple radio frequencies wireless networks, SATCOM network, land

line and digital channels (PSTN/PSDN) are included in this goal. The increased use of MSAT and future technological changes will also be taken into consideration.

Based on the recommendations in the Technology Assessment (TA) report (Ship/Shore Communications Server System (CSS), Document No. 1205-007-D002), the project concentrated this year on research into the Universal Wireless Ship Shore Email system which would be used throughout the CCG fleet. The ultimate objective is to have a common e-mail system for all ships and all regions.

The R&D efforts were directed towards a development of a common set of requirements for Operational Email, evaluating various commercially available versions of marine email packages and towards implementing a prototype for a small number of ships.

The following was achieved:

- A set of Requirements for Wireless Operational Email suitable for ships was produced.
- A Functional Specification for operational message notification services was developed. Such services would extend E-Mail Server's communications capabilities to include initiating the delivery of messages to a variety of remote clients computing devices on board of ships and elsewhere.
- A detailed System Specification was developed for an e-mail system satisfying the Functional Specification.
- Compatibility of the current implementation of FLAG II (a vessel position reporting system) with the proposed e-mail system was verified. This was to assure that existing MSAT satellite transceivers could be shared by both systems.

Contact: Michal Hallen (613) 998-1136
Project Number: FQCD6

Integrated Navigation Data Bus (Inbus) Study

Ship electronic navigation systems have become more interdependent due to signal digitization. This enables the manipulation of signals and the generation of intelligent data which can be shared with other systems. Due to this interdependence, the need is recognized to plan and manage the manipulation of data between electronic systems aboard vessels.

With the CCG Fleet becoming multi-tasked, there exists a requirement for navigational data to be available to different disciplines at different times and in different locations.

The Integrated Navigation Data Bus (Inbus) Project, implemented in separate phases as outlined below, was installed and tested aboard the CCGS Leonard Cowley in St. John's Newfoundland.

The pilot project successfully produced and demonstrated a compact, scalable, low cost system that will provide connectivity between shipboard navigational sensors and display instrument, eliminating point-to-point wiring.

Implementation

- Conduct a Requirement Definition Phase.
- Market Survey & develop a generic Data Bus Specification.
- Prototype Data Bus Design & prepare Test Implementation Plan.
- Conduct prototype Data Bus system tests.

The Requirement Definition study was carried out as per the Statement of Work (SOW), and the Shipboard Navigation Data Bus (SNDB) Requirements Specification was developed and the SOW for the next phase was delivered to CCG.

Following completion of the initial phase, a market survey was carried out to assess P&A and vendor's product applicability to produce a generic Data Bus Specification, and a SOW for the next phase. The SNDB Progress Report which outlined the progress to-date regarding the survey of COTS product was submitted to CCG in March 1997. Request for Proposal (RFP) package was developed to produce a prototype SNDB system in the fall of 1997.

RFP was issued and the process was initiated in February 1998 for the design, development, and testing of the Network Interface Unit (NIUs), which was the key component for the SNDB system. Subsequently, the contract was awarded to Compusult Ltd., of Mount Pearl

Newfoundland. Following the issuance of the contract, Compusult Ltd. successfully developed the NIUs, and procured fibre optic Ethernet network switch, MAU transceivers for the NIUs and the network management computer. The SNDB system was setup, bench tested, and enhancements made to correct the design deficiencies. Upon successful bench test, the SNDB system was transferred from Compusult Ltd. to St. John's CG Base for the sea trial.

The SNDB system was installed in February 1999 aboard the CCGS Leonard Cowley in St. John's Newfoundland to sea trial the prototype, SNDB system, in an operational environment. During the initial sea trial, a number of technical problems were experienced, and the prototype, SNDB system was returned to the Contractor for repair and modification. Lessons learned from the first sea trial were applied to the system and the SNDB system was re-installed with the addition of the Remote Alarm Monitor Panel.

The final sea trial was carried out in February 2000, and the SNDB system performed flawlessly and provided correct navigation data from all sensors to the respective instrument aboard the CCGS Cowley. The SNDB project has successfully produced and demonstrated a compact, scalable, low cost system that will provide connectivity between the shipboard navigational sensors and the display instrumentation, eliminating point-to-point wiring.

Contact: Ronnie Yamamoto (613) 998-1542
Project Number: FQCD6

Ship Emission Particulate Filter

Marine vessels as all other mobile sources that are powered by the combustion of fossil fuels, emit pollution that is harmful to the environment. Though the quantity of marine vessel emissions is small compared to that from other sources as road transportation, the impact can be larger under local conditions. For example, the 8000 annual vessel movements in the Vancouver air shed is considered to be a large contributor to the levels of oxides of nitrogen in the Lower Fraser Valley.

The International Maritime Organization is pursuing the implementation of regulations for marine vessels and has to date established a level of 5.0gm/kw-hr for NOx. Marine engine manufacturers and companies involved in aftermarket emissions control technologies have been developing technologies in an effort to meet the IMO existing regulations and location specific regulations as established by some States in the US with coastlines. Both exhaust emission reduction solutions are in many cases cost prohibitive and with respective to the engine manufacturers relate to new engines.

A collaborative R&D project was conducted between CCG and Environment Canada to investigate the development of a cost effective exhaust emissions control technology for marine diesel engines (propulsion and auxiliary). The result of the project was the design, fabrication and testing of a modulaire, cost effective particulate trap. The technology was 'bench' tested using a 750 Hp Caterpillar engine. The objective was to determine the impact of the 'trap' on the exhaust emissions from the diesel engine under operating conditions similar to a medium speed marine diesel propulsion engine. The testing resulted in the following:

- The 'trap' did not affect the engine fuel consumption
- Particulate mass was reduced by 16% with +300 ppm sulfur content diesel fuel
- Oxides of nitrogen were reduced by 22%
- 'trap' design was cost effective at an estimated vaue of $4000

The technology did not meet the expected results of up to 40% reduction in particulate mass, though similar results were obtained from smaller systems based on the same design. Further development would be required to achieve the particulate reductions.

Contact: Shakil Ahmed (613) 998-1784
Project Number: FQCJ6

Dynamic Engine Combustion Analysis (DECA)

In the early 1980s, The Canadian Coast Guard (CCG) recognized the need to re-engineer it's maintenance effort for the fleet. In the face of cost-cutting programs and staff reductions, a new approach was needed to institute a total maintenance management model. The development and implementation of computerized maintenance management systems in the fleet was seen as the backbone of any maintenance effort and, with the breakthrough of open system architecture and connectivity, the user could be allowed to integrate third

party systems such as CAD, graphics viewers and predictive maintenance technologies. Predictive maintenance (as an extension of preventative maintenance) is the final piece of the total maintenance managment model. The theory is that equipment is performing at peak efficiency when performance parameters such as vibration, temperature, pressure, speed and alignment fall within a certain band width. As the equipment wears, measurements drift beyond established control limits and maintenance is required. By tracking and analysing these parameters, equipment degradation can be trended and it's ultimate failure can be predicted, avoiding costly down time and emergency repair. Conversely, when measurements indicate equipment is operating efficiently, a case can be made to avoid costly time-based maintenance.

With this project, the application of predictive maintenance was advanced one step further. The CCG and industry have already embraced the advanced maintenance techniques such as vibration and lubricating oil analysis and trending as cost effective means. It has been recognized for decades within the field of marine engineering that one of the best indicators of diesel engine performance is that of the cylinder pressure displayed as a function of cylinder volume during the combustion process. From this curve many parameters can be calculated, including the work done per cylinder.

Historically, peak cylinder pressures in large, slow-speed engines could be measured using pressure gauges with integrated check valves and engine indicators were used to plot P-V curves for one or more cycles. These plots became known as indicator diagrams or indicator cards. The indicators themselves were mechanical devices consisting of springs, levers, camshafts and a chart recorder arrangement with pen and paper on a rolling drum. While useful for slow-speed engines (140-200 RPM), their accuracy was suspect and they did not reveal the whole story of the combustion process. As well, the owner/operator of the four-stroke, medium-speed diesel (400-1200 RPM) had to rely on simple periodic measurements of peak firing pressures; again, an incomplete picture. The bulk of the Coast Guard fleet which consume the most fuel and produce the highest emissions, is comprised of these four-stroke, medium speed diesel engines.

Recent developments of fast acting pressure transducers have now allowed on-line combustion analysis techniques to be improved and used on these higher speed applications . The most common types of pressure transducers used are resistive (strain-gauge), capacitive, piezoelectric and fibre-optical. The previously approved joint 98/99 R&D and PERD projects HTAC6 and FTAJ6 for the Firing Pressure Remote Tranamitter on board the CCGS Tanu have used the fibre optic transducers with qualified success to accurately project cylinder pressure versus crankshaft angle data to the user in a friendly format for the purposes desribed above.

The DECA project's goal for 1999-2000 was to implement a second generation Firing Pressure Remote Transmitter (FPRT) aboard the G.R. Pearkes, a Type 1100 Icebreaker based on a conceptual design for performance analysis of ship's machinery. The main objective is to realize the benefits of performance analysis for diesel engine balancing, maintenance of peak operating efficiency and reduced operating costs.

Accomplishments include the development of a second-generation system that can accommodate 60 input channels, deal with four-stroke designs, analyze turbo machinery, sample, buffer and filter to detect miniscule changes in engine output. The design changes also enable hand-held display technology for engine balance on-line. Existing sensors were reused where-ever possible (exhaust gas temperature, KW output, etc.) and an interfacing strategy was implemented that ensured isolation of the FPRT from other ship sub-systems along with electrical signal calibration flexibility.

Results to date indicate the longevity of the pressure transducer is a barrier to wider application.

Notwithstanding, the design drawings for the complete 52 channel implementation and the hardware including enclosures, new sensors, board sets and display system were done during this year's project. As of March 31,2000, installation design, data acquisition system development and interfacing development completed. Ship install planned for June, 2000. Display and analysis software to be factory tested before ship installation.

Contact: Ian Campbell (613) 990-0655
Project Number: FQCK6

U.S. Ship Structures Committee

The United States Ship Structure Committee (US SSC) is an international, multi-agency with the mandate to further research and develop in the area of ship structures. The purpose of the committee is to prosecute a research program to improve the hull structures of ships and other marine structures by an extension of knowledge pertaining to the design, materials and methods of construction. Canadian membership is comprised of the Defense Research Establishment Atlantic (DREA) (Canadian Navy) and Transport Canada (TC).

The Canadian Coast Guard (CCG) Fleet branch has actively participated in SSC projects under the auspices of Transport Canada since 1991. The purpose of this project was to provide CCG personnel/technical experts the opportunity to attend and participate in technical sub-committee program planning meetings and selected project technical committees.

Contact: Justus Benckhuysen (613) 998-1496
Project Number: FRBQ6

Automatic Identification System for VTS

Automatic Identification System (AIS), is a new technology that remotely tracks and monitors vessel movements and status. With AIS the vessel is responsible for generating navigation (position, speed, course, etc.) and other status information and reporting this information automatically to a surveillance centre, typically a VTS centre, and/or other ships. The centre may periodically poll participating vessels via a communications link and the vessels will respond over the same link. The polling and response sequences will be fully automatic. The centre will have suitable processing and display equipment to acquire and present the vessel tracking information.

AIS has particular application to vessel traffic services (VTS). In combination with other methods of vessel tracking such as Radar and DF it has the potential to greatly improve the functionality and cost performance of current VTS systems. Under certain conditions AIS has the capability to actually replace shore-based VTS radar.

AIS equipment has been purchased from various manufacturers during the past four fiscal years to evaluate the techniques used. In addition to the AIS equipment purchased for trial on the West Coast from 1994/95 R&D funds, additional equipment was obtained in 1995/96 for another trial on the St. Lawrence River between Montréal and Québec. This trial was a co-operative venture among the Canadian Coast Guard (CCG), the Canadian Hydrographic Services and the marine industry represented by the Canadian Shipowners Association and the Shipping Federation of Canada who are members of the Marine Advisory Board.

The adoption of AIS as a universal worldwide system has made significant progress in 1998 when IMO formally adopted the Operational Performance Standards for a Universal AIS and when shortly thereafter the ITU formally adopted corresponding Technical Standards for a Universal AIS System using Time Division Multiple Access techniques.

Currently a new generation of low orbiting satellite systems is being deployed, i.e. OrbComm, Irridium, GlobalStar, and soon Teledesic. This will revolutionise global voice, paging, and fax, and bring mobile internet and video to ships. The AIS systems may also be affected by these developments particularly in the area of long range applications. There is therefore a need to expand the concept of AIS to include these developments.

This year's project concentrated on research into the future AIS. The following subjects were pursued:

- Expansion of AIS technologies to include smaller vessels
- Increasing availability / reliability of AIS systems
- Impact of termination of Selective Availability of GPS by the US Air Force.
- Evaluation of new sub $1000 satellite based transponders
- Integration of AIS and ECDIS (Electronic Chart Display Information System)
- Role of public entities in tracking mobile objects, primarily the confidentiality of information and its reliability/accuracy.
- Suitable recommendations and standards for the future use of AIS in Canada and Internationally
- Developing Policy for Canadian Government towards AIS

A comprehensive report was produced: Mobile Object Tracking: Technology Overview

A satellite transponder DMR 100+ by Skywave Technologies was purchased for field evaluation. The technology is being used to track shrimp fishing boats off Digby, NS.

A significant amount of effort was spent supporting the Halifax Harbour Renewal Project. Specifically, CCG/HQ implemented an equipment contract with ICAN Ltd. for the supply of 4 AIS transponders, 1 portable AIS transponder and 2 AIS base stations plus associated system software, manuals, and training. CCG/Maritime Region has installed the equipment. The system is now operational. A prescribed test period will follow. This test program will focus on the operational application of AIS and afford mariners and CCG personnel an opportunity

for hands-on work. CCG/HQ wrote a high level test program document that will be developed by regional project staff into a detailed procedural document. The Halifax AIS project will be the first implementation of the Universal AIS in Canadian waters.

Contact: Michal Hallen (613) 998-1136
Project Number: FTAC6

Secure Network Communications

The Canadian Coast Guard (CCG) operates a large number of operational systems that rely on computers and analog or digital communications networks for the processing and communication of vital data and information in the course of daily business. There is a need to protect the computer systems, related communication networks and the data and information they handle. At present, these networks are being reviewed and optimized in order to reduce costs, to support future CGRS/VTS amalgamation into MCTS, address DFO/CCG fleet amalgamation needs and to support applications and systems such as INNAV, DGPS, DSC, Ship/Shore communications, SARCOM.

Historically, secure communications were primarily linked with the passage of classified or protected information using voice, facsimile, TELEX or other similar data transmissions over wire or radio circuits. The data transmitted was protected by one or more levels of physical access protection and encryption provided by both manual or automated data encryption systems inserted into the communications path. The use of existing STU III encryption devices to protect voice and facsimile transmissions over telephone wire or radio circuits is a typical example.

With the proliferation of computers which provide alternative communications access paths like Email and the Internet, the historical solutions are not readily applicable to the protection of classified or vital information. The computer and its communications networks has become an indispensable tool for performing day to day work, an essential communications mechanism and a primary repository for decision making data and information. This has developed a critical dependency and vulnerability within DFO/CCG on the availability of and access to our computer systems and the information they contain. The protection issue is raised beyond the need to secure classified information by the additional need to secure both information and systems vital to the conduct of daily business that is not security classified in nature. This protection must be implemented without unduly imposing on the ability of the user to either obtain essential information or to communicate that information to other authorized users. Any solution implemented must be standardized in order to ensure security established does not impede authorized information access and communications.

No report was submitted for this year. Please direct all inquiries to the undersigned.

Contact: A.L. Mennie (613) 998-1551
Project Number: FTAH6

Investigation of the Enhanced Navigation Performance of GPS/GLONASS

The accuracy and availability of a GPS position fix is determined by the number of satellites in view and their geometry. A typical Differential GPS (DGPS) user with no surrounding obstructions achieves an accuracy of 10 metres 95% of the time throughout the coverage area using between 6 and 11 visible satellites. In some constricted waterways, surrounding terrain can mask some of the available satellites reducing the accuracy and availability of the DGPS position fix.

Receivers that use both GPS and GLONASS satellites have between 15 and 18 satellites above the horizon. This large number of satellites mitigates the effects of signal masking in constricted waters and increases the accuracy and availability of position fixes. This impacts on safety through reduced collision risk. It also increases the probability of accurate buoy positioning when using GPS/GLONASS.

The project was intended to analyze the availability, accuracy and reliability benefits of using differential GPS augmented with GLONASS and Differential GLONASSS (DGLONASS) for marine navigation.

Because of the limited number of satellites of GLONASS due to the economic condition of the USSR, this part of the project was not performed. Instead, testing of a Multi-Reference Station approach was done. The budget variance for this project resulted from it not being practical from an informative viewpoint to complete deliverables #1 and #2 and partial #3, pertaining to GLONASS.

In its revised format, this Project investigated the impact of an active ionosphere on ambiguity resolution using a multi-reference station approach and answered questions which could not be answered during a first series of tests carried out previously at the University of Calgary.

Data collection for analyses came from Grand-Mere, Sorel, Thetford Mines, Deschillions, Trois-Rivieres, Lauzon and Acadie at times when there was high levels of ionospheric activity.

The experiments demonstrated the advantages of the NetAdjust multi-reference station approach over the single-reference station approach to resolve integer ambiguities more effectively and to improve accuracy performance to 10 cm, a highly desirable accuracy level for the vertical component for hydrographic operations and navigation in constricted navigation channels.

Also, the use of real ambiguities in the multi-reference approach, which is operationally more robust than that of integer ambiguities, was shown to still deliver a level of accuracy superior to 10 cm. This position accuracy improvement is more pronounced from the height perspective. This subdecimetre 3 D accuracy will be useful in hydrography and water depth information used in precise navigation.

This project was considered completed as of March 31, 2000.

Contact: Sun Wee (613) 998-1514
Project Number FTAK6

Communications Framework of the Future

The objective of this R&D proposal was to prepare a comprehensive review of technical communication needs for the Canadian Coast Guard (CCG) and for marine industry, and to define the technical options to meet those needs.

The world of communications is driven today by dropping prices, increased demand for fixed and mobile services, easier access to data bases, and the need to communicate directly with many and diverse parties. New technologies are being rolled out which meet these needs. There is a need to study the impact of these technologies on the CCG organization, since it supports a distributed mobile workforce over a large area, and on the CCG clients who expect to receive communication services.

The CCG's communications infrastructure, which includes a network of over 130 peripheral communication transmitter sites interconnected with a national network of over 350 vessels connected by radio and landlines, will need to adapt to change in order to remain effective and efficient. New services or updated services offered in new formats will be required. Additionally, shipboard communications has become more complex, while at the same time the level of crewing has been reduced. Thus the fewer number of users must do more duties including communications and thus more simplified user interfaces are required.

No report was submitted for this year. For further inquiries, please contact the undersigned.

Contact: Pieter Leenhouts (613) 998-1539
Project Number: FTAM6

Radar Narrow-Band Processing Evaluation

Most present radar systems operated by the Canadian Coast Guard (CCG) transmit the signals from the radar site to the operations centre over wide-band telecommunication links such as microwave radio systems. These are costly to purchase or to rent. Significant cost savings can be realized if these radar signals were processed in such a manner that they could be transmitted over standard telephone lines at speeds not higher than 56Kb/s.

At present, several companies are offering narrow-band radar signal processing equipment. These companies, however, generally do not provide comprehensive reports that characterize the performance of their equipment under all operating conditions such as the severe sea clutter or ice conditions which are often encountered in Canadian waters. While the CCG did undertake one major screening of available equipment with the narrow focus to specify interfaces to the INNAV system; there is no systematic evaluation process available that can be

used routinely. Consequently, the CCG has had to limit the application of narrow-band systems to geographical areas where the expected conditions could safely be classified as benign.

New systems appear on the market at regular intervals. This was the case recently when Maritime Information Systems MARIS won a contract in Norway against Norcontrol, which has been our major supplier to-date. We have not been able to evaluate this system. Other systems were put into Vancouver which now are rated as marginal. Norcontrol and Sofrolog, a new player in this field, are offering new developments in this field which should be evaluated against a quantitative standard.

To assist the qualitative evaluation of narrow-band radar processing equipment on the market, it was desirable for CCG to have a test-bed capable of recording and playing back live radar data for testing the equipment. The CCG determined that it was appropriate to purchase and install at an existing VTS site, the additional elements necessary to evaluate the performance and life cycle costs of narrow-band radar processing equipment.

Sigma Engineering provided an unsolicited proposal to build the test-bed in October 1999 and CCG found it acceptable with some modification. It was identified that Sigma Engineering Ltd. was the sole source that had the technical ability to build the test-bed with the budget of $85k within the fiscal year, because it had been manufacturing systems for radar recording and playback for many years. Prior to awarding the contract to build the test-bed, CCG issued a tasking to Sigma Engineering in November 1999 for developing the details of the specification and application configuration for the test-bed at a cost of $5.5 K.

CCG later received the draft report for the tasking from Sigma Engineering Ltd., but found the report unacceptable. Sigma Engineering Ltd. also informed CCG that it would not be able to complete the test-bed development within the fiscal year and suggested re-scheduling the completion date. CCG decided to cancel the project as the contractor could not deliver all project deliverables by March 31st deadline due to lack of resources.

Contact: Bert Tepper (613) 998-1548
Project Number: FTAN6

Shipboard Internet

This project evaluates the technology and techniques related to the connection of internet access to shipboard computers on DFO/CCG vessels at a cost and with performance simillar to that available in any office. Currently DFO/CCG vessels do not have an equivalent capability available to them while either in port or at sea. The objective of the project was to investigate the capability of existing communication mediums to effectively supply Internet access for vessels. Vessels at sea have only one method of higher speed access and that is with Std B Inmarsat and only the larger vessels have this equipment installed. This high speed is a lowly 64Kbts and equates to a shore-side telephone modem, however the shipboard cost is around $10US per minute.

The CCG National Working Group for Ship Data had discussed this problem in the past and had decided a full Internet access was not possible due to the extremely high cost. What was decided was that a system for passing email without large attachments was possible at an acceptable cost. Out of the research was born the system now referred to as SHIP NET. SHIP NET is a batched e-mail system that has been deployed on CCGS Louis S. ST. Laurent, CCGS Terry Fox, CCGS Radisson and CCGS DesGroseilliers. The Ship Net systems retains all emails aboard the vessel communications server and sends them ashore three times a day at pre-determined off peak hours. It also picks up any messages destined to the vessel at this time. The messages destined for the vessel is stored on a shore based communications server and are forwarded to the ship when the ship calls in to send its messages. Those message destined for DFO addresses are then routed to the DFO LAN and all other are sent via Internet. This system has proven successful for routine messages that have no urgency attached to them and for personal emails for the ship's crew.

Laurentian region has taken the Ship Net system one step further for the winter sailing season. The ship uses a RAS in system the sends and receives batched e-mail. Upon disconnect, the respective servers distribute the mail to the final destinations.

The in-port Internet solution was found using Spread Spectrum Radio, in particular the Hopper, made by the Wi-lan Corporation of Calgary, Alberta. This unit has been in CCG service in most regions for some time now, with good performance results. The Hopper uses a pseudo-random noise code to spread the RF signal over a wide bandwidth, resulting in low amplitude that is difficult to detect or jam. Frequency-hopping technology, first used for military radio, is capable of 10 Mbps, or so, bandwidth. CCG currently uses the 1.9 Mbps version of the Hopper, which is more than adequate for most communication applications.

Typical CCG port configuration involves a base system (master) serving 10 or more ship (slave) systems. The radios are connected to their respective Shore or Shipboard LAN, and providing a seamless bridge for Ethernet communications. The shore-based master polls each slave, offering time-shared two-way communications without operator intervention. The shore-based LAN will "appear" whenever the ship travels within range, 4 km using collinear omni-directional (whip) antennas. This system is presently installed on 10 vessels (3 in Central and Arctic and 7 in the Maritimes). This system will have to be extended to other vessels with the introduction of MIMS and its requirement for high data rate.

The next generation satellites called VSATS (Very Small Aperture Satellites) with data rates between 1Mbts to 2Mbts will be the next challenge for passing data to ships at sea. VSATS will perform ashore because of the stable platform. Also the large dish size (1.4M) will restrict this system to 1200's and above. The challenge will be to stabilize the [platform while reducing the dish size while maintaining the data rate.

Contact: Roger Doucett (613) 998-1523
Project Number: FTAP6

ICEBREAKING

Icebreaking Operations conducts activities such as icebreaking escort, channel maintenance, flood control, harbour breakouts, ice routing and information services for marine traffic navigating through or around ice-covered waters, and for the general public. It also coordinates the movement of cargo for the annual re-supply of Northern settlements and military sites using contracted commercial carriers.

R&D projects are designed to stay abreast of those technologies necessary to deliver an effective service, thereby enhancing the safety of winter navigation and providing support to the economy and to general marine safety.

Research & Development Plan
Year-End Budget Summary
1999-2000

PROJECT CODE	PROJECT TITLE	FUND SOURCE	1999/2000 FUNDS	
			CCG	PARTNER
FQAR6	Acoustic Sensing of Ice Pressure Conditions	CCG	0	
FTPA6	Cross-Polarized Radar Trials	CCG	48.3	
Icebreaking – TOTAL		CCG	48.3	

Acoustic Sensing of Ice Pressure Conditions

Every year from mid February through March, the Gulf of St. Lawrence becomes predominantly ice covered. During the difficult ice years between 1990 and 1995, the Canadian Coast Guard (CCG) escorted between four and five hundred vessels in this area each year. An extremely difficult portion of the Gulf exists between Cape Ray, Newfoundland, East Point Anticosti Island and the Magdalen Islands because of its susceptibility to ice pressure events, which have brought shipping to a standstill in the past. Since the winter of 1989/90 (with the exception of the last two light ice years) there have been numerous incidents of ice pressure events which have trapped a maximum of 36 commercial vessels at one time for up to 10 consecutive days. These occurrences have presented the Coast Guard with difficult and challenging circumstances in which to manage ice routing and deploy icebreaker assistance.

The CCG is also faced with the task of monitoring the effects of the new Confederation Bridge on ice conditions in the Northumberland Strait. The foreknowledge of ice pressure in the vicinity of the bridge is of vital importance in order to avoid the possibility of commercial shipping (mainly oil tankers) being trapped by drifting ice while attempting to transit the navigation spans. We know that the effects of ice pressure on ships under escort is such that they are unable to follow in an icebreaker's track. If these same effects were to occur in the vicinity of the bridge, the resulting environmental and structural damage could be extensive.

There is presently no existing technology that will give the CCG a tool to determine the extent of an ice pressure event, or to indicate areas of less pressure. Visual or satellite imagery cannot the difference between ice that is under pressure and that which is not, or determine where or when ice pressure events will commence or begin to ease off. It was hypothesized that one method of determining if ice is under pressure is to listen to the underwater noise. Ice that is under pressure is active in the sense that it is converging on itself, forming ridges and rafts, and although this motion is too slow to be seen from the air, the action is sufficient to produce a loud and characteristic noise in the water. If this underwater noise could be detected at a number of locations in the Gulf and sent back to some central location, the areas of pressure could be identified. The Institute of Ocean Sciences (IOS) as well as the Defense Research Establishment Atlantic (DREA) have been active in the study of noise radiated by ice. The intention of this project is to assess the feasibility of exploiting the signals leading to development of a capable remote sensing operational tool in the short term (3-4 years).

Unfortunately, due to this year's lack of ice for the acoustic sensing of ice pressure, this project was not able to proceed as planned. This project will continue into the year 2000-2001.

Contact: Fiona Robertson (613) 998-1581
Project Number: FQAR6

Cross-Polarized Radar Trials

A large development effort has been directed at improving ice navigation techniques and technology over the last 15 years. In recent years, increasing environmental awareness, economic pressures to improve operational efficiency, and environmentally sensitive developments such as the Hibernia project have highlighted the demand for better and more accurate ice detection capabilities.

Cross-polarized radar has been identified as a promising ice hazard detection technology during tests done by McMaster University during the mid 1980's. Operational systems were developed and tested on board the M.V.Arctic between 1986 and 1996 with some degree of success, but limited by the processing capabilities available at the time of implementation. These systems remain costly to implement, are delicate to operate, require the interpretation of a skilled operator, and cannot reliably support operations.

A recent study, conducted on behalf of the Transportation Development Centre, has developed processing techniques to combine the two Cross-polarized radar channels and automate the multi-year ice detection process, reliably maintaining the detection performance at the limit of that technology. In addition, the study identified cost effective and simple ways of implementing that technology on existing ships, using the existing radar systems without modification, and with minimal additional hardware. These developments potentially make the Cross-polarized radar technology operationally viable for the first time.

The development of processing algorithms and data analysis have been completed. Ground truthing of the results, based on available synthetic aperture radar imagery, has been performed and low cost methods of implementing a cross-polarized radar have been defined. A low-cost fishing radar has been modified to receive the vertical component of the cross-polarized radar system. The development of an azimuth slaving controller is close to completion, and trials with the Canadian Coast Guard are scheduled for late fall 2000.

Contact: Fiona Robertson (613) 998-1581
Project Number: FTPA6

RESCUE, SAFETY AND ENVIRONMENTAL RESPONSE

The Rescue, Safety and Environmental Response (RSER) is focused on saving lives and protecting the marine environment. Through R&D, projects are destined to constantly improve the efficiency and effectiveness of their search and rescue (SAR); environmental response and boating safety services, resulting in saved time and operational costs for CCG.

Research & Development Plan
Year-End Budget Summary
1999-2000

PROJECT NUMBER	PROJECT TITLE	FUND SOURCE	1999/2000 FUNDS	
			CCG	PARTNER
FKAX6	CCG University R&D Program	CCG	17.4	
FKCA6	Development of Response Strategies for Orimulsions	CCG	66.5	
FKCD6	Coastal Zone Management Project	CCG	44	
FKCT6	Benefits of Increased Wearing of Personal Flotation Devices (PFDs)	CCG	28.5	
FKCW6	Improved Ocean Currents for CANSARP	CCG	119.2	6.85
FKCY6	Removal of Oil from Subsurface Intertidal Sediment	CCG	0	
FKDA6	Evaluation of Noise Levels from Recreational Crafts	CCG	0	
FKDC6	Mechanical Recovery of Oil in Ice Infested Waters (MORICE)	CCG	45	45
FKDD6	Enhanced Sweeping Methods	CCG	30.4	
FKDE6	Maritime Activity & Risk Mapping for SAR Planning	CCG	44	
FKDF6	Extending Offshore Temporary Storage Capacity with Emulsion Breakers	CCG	10	
FKDG6	White Paper on Future Directions for CCG Oil Spill R&D	CCG	25	

Rescue, Safety and Environmental Response (RSER) - TOTAL	CCG	330	51.85

CCG University R&D Program

This project is to encourage a mutually beneficial partnership between various Canadian Universities and the Canadian Coast Guard, utilizing academic knowledge, skills and research abilities to develop practical solutions to environmental challenges and improve search and rescue theory.

There were two separate projects being done under this program this year. The first project entitled **'Development of Methodology and Tools for CCG Lifeboat Station Location Decision-Making'** utilized a Dalhousie University GIS programming student to assist in the decision-making process for the selection of a new CCG lifeboat station location. In collaboration with Paul Kendrick (CCG) and Dr. Ron Pelot (Dalhousie University) developed a methodology and tools to aid in carrying out this process. The funding for the institution of a thirty minute, fully SAR capable vessel coverage was later realized and as a result of this work CCG Maritimes region has been well prepared to make its selections for station locations. The results can be found in Mr. Kendrick's regional report, "Bay of Fundy Lifeboat Station Final Report on Site Selection". This document is restricted until released by the Ministers office.

The project is completed, however, the actual selection process will continue. CCG Maritimes must select the optimum site for a new lifeboat station in Northumberland Strait. It is expected that this process will re-commence in fall 2000 as part of an anticipated program integrity proposal.

The second project entitled **'Risk Analysis and Risk Control Strategies for Tanker Traffic in Placentia Bay'** involved a Memorial University student in his final year of his Bachelor of Engineering program assisted in generating a quantitative risk index of potential marine oil spills in Placentia Bay which produced suggested control strategies to minimize the associated risk. This information confirms the east coast of Canada as having the most significant growth in offshore development in recent years. Exploration and drilling has shown current and future development for tanker traffic in Placentia Bay as becoming the largest oil handling port in Canada.

Contact: Naomi Katsumi (613) 993-4075
Project Number: FKCB6

Development of Response Strategies for Orimulsions

Orimulsion is a heavy residual oil product (mixture of 70% of bitumen and 30% water) that is being transported from Venezuela into Dalhousie, New Brunswick, Canada for use in power generating plants. Due to the unique properties of orimulsion, and the fact that it is transported to only one port in North America, spill response agencies have yet to develop effective recovery equipment and techniques for spilled orimulsion in the marine environment. This project reviewed and tested several response devices that could be used in an orimulsion spill.

The unique properties of orimulsion make it a difficult product to recover from the marine environment. When spilled into water, orimulsion disperses into the water column and does not float like most conventional oils. In order to remove orimulsion from the water column, the product is agitated which removes surfactant from the bitumen, thus allowing it to float. The floating bitumen presents another challenge in that its high viscosity renders most skimmers and pumps ineffective. These problems would make a spill of orimulsion very difficult to respond to in the marine environment.

In response to the growing concern of an orimulsion spill, several manufactures have proposed spill response equipment. This equipment was tested to determine their effectiveness for use in recovering orimulsion. Science Application International Canada (SAIC) developed a test plan and conducted tests on an orimulsion refloater and various recovery skimmers and analyzed and assessed their performance under various operating conditions. In addition, SAIC Canada provided engineering assistance throughout this project and prepared a final project report outlining the results of the testing.

Environment Canada and the Canadian Coast Guard in cooperation with other members from the International Working Group on Orimulsions maintain an up to date bibliography and library on the orimulsion topic.

Contact: Sergio DiFranco (613) 990-3375
Project Number: FKCA6

Coastal Zone Management Project

The CCG has been supporting the Department of Fisheries and Oceans (DFO) in the development of a detailed inventory/atlas of the coastal zone (fisheries) resources in Atlantic Canada. This project, which has proved very successful in previous years, has involved information gathering from several sources including the local fishing community, Environment Canada, DFO, CCG and other agencies. The inventory consists of coastal zone maps at the 1:10,000 scale in both electronic and hardcopy forms.

This year's Coastal Zone Mapping - Maritime MapInfo Interface (CZM-MMI) project deals with the various Coastline Sensitivity Mapping projects created for the CCG over the last couple of years. This interface has been created to make various maps that CCG has either licenses for, or owns outright, but are geared towards most end users who do not understand how to use this software.
This interface is designed to make the use of these data sets easier by using dialog boxes and push buttons. The end user would require the basic MapInfo knowledge to understand how to use this interface. A Help file has been customized and focuses on all the various aspects of the CZM-MMI project.

As well, a separate interface similar to CZM-MMI has been built, however instead of the coastline sensitivity mapping, the National Topographic Series (NTS) maps that the CCG already owns, have been used. This interface has been called the National Topographic Series - MapInfo Interface (NTS-MI). Once again, it is designed with its own help file and is used in the same fashion as the CZM-MMI project.

Contact: Naomi Katsumi (613) 993-4075
Project Number: FKCD6

Benefits of Increased Wearing of Personal Flotation Devices (PFDs)

The main objective of this multi-year project is to research those critical factors essential to develop and implement strategies to more effectively target subgroups of boaters to support increased wearing of PFDs.

It has been determined that major qualitative fieldwork, through public opinion research, is required to determine boaters attitudes towards PFD wear. A national survey will assist Office of Boating Safety in understanding the attitudes to PFD use of specific boater subgroups as they arise naturally in the Canadian population.

Phase II of this multi-year project involved consulting with behavioral change professionals to determine plan for major qualitative fieldwork to conduct a comprehensive public opinion research survey to determine boater attitudes towards PFD wear. The survey methodology and questionnaire were developed this fiscal year. Eventually, these survey results will be used to assist the Office of Boating Safety in the design and delivery of interventions and the development of target-specific communications strategies to increase wearing of PFDs through motivational factors. Also the survey will provide benchmark data on which to base assessments of the effectiveness of future PFD campaigns. This research and resulting intervention strategies will establish Canada as an international leader in this area.

Due to unforeseen internal circumstances the attitudinal survey was delayed for 1999-2000 and may be conducted in 2000-2001 fiscal year. In the current year, behavioral observations were substituted.

Also, in 1999, regional staff of OBS in Newfoundland visited the USCG's OBS in Washington DC. The trip was successful in establishing links and contacts within the USCG that will assist the OBS in working towards a partnership that is mutually advantageous for both organizations.

Contact: Sharon Sellars (709) 772-2079
Project Number: FKCT6

Improved Ocean Currents for CANSARP

The basic processing of the data from the field trials has been completed and is presently being used to test and validate the model forecasts. The hydrographic data show strong baroclinicity in both drifter deployment sites: (47°N, 61°W) off the west coast of Cape Breton

and (47°N, 60°W) in the Cabot Strait area. These features will have to be accounted in the model current estimates. Furthermore, the two bottom pressure gauges spanning the first deployment site indicate significant variations in the strength of the barotropic flow in this area. Finally, selected acoustic doppler current profile data from the shipboard ADCP (e.g. the near-surface [11m] currents in Figure 1) have been processed using the CODAS analysis package obtained from the University of Hawaii's oceanography group. These 3-D, time-dependent currents will be used to carefully evaluate and constrain the model fields.

We can also report significant progress in the development of the coastal ocean forecast system model for CANSARP. All milestones for year two have been met and even exceeded in some areas. The model developed is now based on a fully prognostic three-dimensional non-linear ocean model that provides daily 48 hour forecasts of the surface currents for the Scotian Shelf and the Gulf of Saint Lawrence. The model includes tides and baroclinic effects that significantly improved quality of the predictions. The model was successfully tested during field trials in November and December. The forecast system ran in real time without significant problems and provided daily forecasts of surface currents. An example of the observed and predicted drifter trajectory is shown in Figure 2.

Initial analysis of the model performance suggests that there is still room for improvement. We are currently working and will continue to work in year three on the analysis and interpretation of model predictions for various variables (e.g. temperature, currents, trajectories). This should enable us to better understand the discrepancies between the model and the data and tune the dynamical model accordingly. Hence, the next version of the forecast system will incorporate the results obtained during field trials in November and December of 1999 and hopefully result in improved predictions for future trials.

The question of including model forecasts into CANSARP system remains to be discussed.

Contact: Peter Smith (902) 426-3474
Project Number: FKCW6

Removal of Oil from Subsurface Intertidal Sediments

The Canadian Coast Guard (CCG) Environmental Response (ER) has decided that for fiscal year 1999/2000, all R&D projects that are operational in nature and related to the recovery of pollution from the marine environment, would be of higher priority than those projects that were not (i.e. projects that conducted biological or chemical studies). Since the "Oil Removal from Subsurface Intertidal Sediments" project did not meet this criteria, it was decided that this project was not the highest priority and therefore was not pursued further.

Contact: Sergio DiFranco (613) 990-3375
Project Number: FKCA6

Evaluation of Noise Levels from Recreational Crafts

Personal Watercraft and other high powered pleasure boats have been identified as the primary source of "excessive noise" and with that an increasing number of complaints from across Canada have been put forth due this noise pollution. Also, the recent proliferation of personal watercraft, and technological advances (higher power to weight ratio engines), in engines typically employed by recreational boaters has occurred in concert with this complaints.

Due to the lack of sufficient internal resources to help with the setting up and managing of this project, the CCG was unable to begin work on this project and was therefore withdrawn.

Contact: John Askham (613) 991-3127
Project Number: FKDA6

Mechanical Recovery of Oil in Ice Infested Waters (MORICE)

This project was motivated by the lack of efficient techniques to clean up oil spills in ice infested waters. Several countries in the Northern Hemisphere face the potential of an oil spill in waters where ice is present for either part of the year or year round. These countries include Canada, USA, Sweden, Finland, Norway, Germany and Russia, all of which have pursued R&D activities to improve their capability to remove oil in ice.

The research activities in this field have not been coordinated internationally, but rather have been conducted in a scattered fashion. A collective international effort is considered necessary to achieve a significant improvement in the capability of dealing with oil spills in ice.

The overall objective of this project was to improve equipment and techniques to effectively recover oil that is spilled in ice infested waters. It is a multi-phase project consisting of analysis then prototype development of improved mechancial devices. This project will consist of 5 Phases.

Phase 1 of the MORICE Program involved an extensive literature review to identify available information from previous efforts to develop oil-in-ice recovery technologies As a result, ten concepts were suggested and discussed in detail by a Technical Committee. Phase 1 was completed in June 1996.

Phase 2 of the Program involved qualitative laboratory testing of most of the concepts suggested in Phase 1. The lab tests in Phase 2 were carried out at SINTEF's Cold Climate Testing Facility in Trondheim, Norway where ice-infested water conditions were simulated. This phase started in February 1997 and was completed in early 1998.

Phase 3 focused on continued development of two concept components that were selected from Phase 2, the lifting grated belt and the brush-drum system. Detailed quantitative testing was conducted on these concepts at a larger scale. This phase also initiated conceptualisation of the vessels and operating platforms for Phase 4 prototypes.

Phase 4 was conducted this year. The prototype skimmer was shipped to the Alaska Clean Seas facility in Prudhoe Bay, Alaska, and was prepared for performance tests in a land pit and the Beaufort Sea. The land pit test was to consist of recovering oil using the MORICE skimmer in ice covered waters, however, due to an early frost, the land pit froze solid earlier than expected, thus preventing any land pit tests from being carried out. As a result, efforts were concentrated on preparing the skimmer for the operational test in the Beaufort Sea. After several days of modifications and preparations, the MORICE skimmer was introduced into the Beaufort Sea where it was able to process ice as thick as 32 cm without any problems. No oil was used during this test.

Contact: Sergio DiFranco ((613) 990-3375
Project Number: FKDC6

Enhanced Sweeping Methods

The Canadian Coast Guard maintains and operates the vast majority of offshore cleanup equipment in the country. The present inventory consists of " state of the art " V sweep systems that allow maximum swath width operation thereby collecting oil from the largest possible area. These systems achieve a forward sweep speed of approximately one knot. If a system can be developed that maintained the swath width while sweeping at a much greater speed a larger area could be covered, collecting larger volumes of product which would otherwise wash ashore causing greater shoreline environmental damage. Additionally, the vessels used as platforms would operate more efficiently and be able to maintain positive control of operation.

The maximum forward speed of one knot can not be maintained easily by many vessels. To hold this slow speed these vessels must continually clutch and de-clutch causing damage to the vessels running gear with the result that the unit would have to be retired from the operation quite early, often within 12 working hours. This clutching and de-clutching also causes the sweep systems to pulsate resulting in the loss of oil at each cycle.

To help alleviate the problems encountered while operating sweep systems, CCG decided to evaluate a boom developed by a Norwegian boom manufacturer that has the potential to achieve sweeping speeds as high as four knots.

A copy of this boom was obtained from the SERVS response centre of Valdez Alaska. Tests were conducted in Patricia Bay, Vancouver Island and included CCG personnel from all Regions, personnel from Burrard Clean Operations (BCO), a representative from SERVS and NOFI.

Both CCG and BCO vessels were used during the test. A variety of test runs were conducted including towing the boom at various speeds, towing the boom into and with the wind, towing the boom while operating an MI-30 skimmer and simulating an oil spill recovery operation with various food products.

Following the trials, all participants involved met to discuss the trials and the performance of the boom in general.

Contact: Sergio DiFranco ((613) 990-3375
Project Number: FKDD6

Maritime Activity & Risk Mapping for SAR Planning

In order to address the deficiencies in the type and scope of management and strategic information available to assess the need and deployment of Search and Rescue (SAR) resources for SAR coverage, the Maritime Activity & Risk Mapping for SAR Planning project was commenced. This project was to develop and validate a Geographic Information System (GIS) based risk model of maritime activities. Research was commenced to determine what the significant risk factors were associated with different types of incidents and activities. Analyses were conducted on various activity classes to determine which factors were good predictors of incidents, and what trends would be anticipated. The underlying model was further integrated with the SARMAP computer program, previously developed in the preliminary stages of the project. This will assist management by displaying geo-referenced patterns, permitting querying according to various criteria, and illustrating areas of greatest risk to human life.

Part of this year's work included consolidating all data and information from the initial phase of the project, and the preparation of a detailed work plan which also included the following four elements: Data Collection; Analysis; Mapping; and Decision Aids.

Also accomplished this year was the production of a report entitled "Recreational/Tourism Marine Activity Assessment in the Bay of Fundy, Nova Scotia". This report describes and compares various methods of collecting the data on recreational/tourism marine activity. It then relates the process and results of two pilot tests to gather information by directed aerial observation. It also presents information on commercial recreational boating (rentals, tours, cruises), and describes how to model these activities.

Due to some contracting challenges, this year's project was unable to expend it's full budget allotment. As a result, the project will be completed, in future years, in partnership with The GEOIDE Network. GEOIDE Network (Geomatics for Informed Decisions) – is an R&D investment program currently consolidating Canadian expertise in geomatics. As a federally supported Network of Centres of Excellence, GEOIDE brings together many of the country's leading experts from 24 universities, 27 companies and 17 government agencies and departments.

GEOIDE selects and manages opportunity-driven R&D projects through our collaborative R&D investment program (Fisheries and Oceans Canada is a partner). GEOIDE is not-for-profit and is open to Canadian organizations whose own R&D and business efforts could be enhanced through the development and exploitation of geomatics technologies.

Contact: Brian LeBlanc (613) 990-5882
Project Number: FKDE6

Extending Temporary Storage Capacity Offshore with Emulsion Breakers

Emulsified oil poses various problems to those carrying out marine oil spill response operations. Temporary storage devices can become quickly filled up resulting in a less efficient and more costly response. Since emulsified oil can easily contain 70% to 80% water, most of the recovered product can be water and not oil.

This project assessed the effectiveness of chemical emulsion breakers (also called demulsifiers) combined with rapid decanting and treatment of the effluent in facilitating open ocean containment and recovery operations. A series of tests at Ohmsett was conducted to determine the capabilities and limitations of the chemical emulsion breakers by dramatically reducing the water content of recovered fluids, thus extending onsite temporary storage space.

This is a multi-year project involving six tasks. Task 1, completed this year, involved reviewing the literature on the use of emulsion breakers to improve recovery operation efficiency and designing the lab-scale test apparatus and test plan. A world-wide computerized literature review was carried out to uncover work that the study team was not already familiar with. Test oils (Calsol, Hydrocal and Sundex, and one or two common crude oils) and candidate demulsifiers was identified and standard laboratory emulsification and demulsifier tests was carried out to identify suitable oil/demulsifier combinations for the subsequent test series.

Potential emulsion breaker injection points in open ocean recovery systems were identified, and enhanced mixing schemes reviewed. Simple lab-scale test loops, mimicking a skimming head, internal pump, cargo/transfer hose, valving, manifolds and temporary storage tankage, were designed to allow small-scale model testing of the various injection points and augmented mixing concepts.

Contact: Sergio DiFranco ((613) 990-3375
Project Number: FKDF6

White Paper on Future Directions for CCG Oil Spill R&D

Over the years, funding of oil spill Research and Development has dramatically decreased and programs have been cut both in government and in industry. To survive, international organizations with oil spill R&D responsibilities have agreed in many instances to pool resources and fund research of mutual interest.

There are two steps in the partnering process. The first was to fully understand the Canadian Coast Guard's oil spill R&D objectives and strengths. This was partially achieved by reviewing oil spill research programs funded by CCG over the last 10 years and the success achieved in these. The second step was to survey other oil spill research funding organizations to determine their interests and plans. Determining the directions taken by others helped CCG RSER R&D decide whether there is common ground and an opportunity for joint venturing in certain areas and to make best use of limited funds that are available and to share the financial and management burden with like-minded groups around the world.

This year's project involved a study of the state of international oil spill research plans with the objective of recommending to CCG a series of options for long-term R&D funding. The three phases involved a review or programs funded by CCG over the last 10 years and their achieved successes as well as a survey of funding organizations determining their program objectives, directions and focus. A white paper recommending how to leverage CCG R&D funds over the next five years is included in the final report and will also define other possible areas of oil spill R&D in which CCG should consider taking the lead.

Contact: Ron MacKay (902) 368-0204
Project Number: FKDG6

Research & Development Plan
Year-End Budget Summary
1999-2000

PROJECT NUMBER	PROJECT TITLE	FUND SOURCE	1999/2000 FUNDS	
			CCG	PARTNER
FVGY1	Coherent Ultra High Frequency Radar (HHF)	NSS	22	
FVAD6	Production of current Field Using SLDMB's	NSS	9.4	
FVAE1	Enhanced Low Light Target Detection – ARU	NSS	121.2	
FVAM5	Voice Detection (Land & Sea)	NSS	94	
NSS – New Initiatives Fund – TOTAL			246.6	

NSS – NEW INITIATIVES FUND

NIF Input to 1999-2000 Annual Report

The New SAR Initiatives Fund (NIF) was established to provide funding for projects that will enhance search and rescue in Canada and are in support of the objectives and plans of the National Search and Rescue Program (NSP). These priority areas include:

- Saving lives throughout Canada's jurisdictional areas;
- Promoting the prevention or mitigation of SAR events, injury and loss of life;
- Performing all SAR functions effectively, efficiently and economically; and,
- Providing timely research and development products ensuring the Canadian SAR system meets the challenges of the next century; communications; search technology, theory and practice; and resource management.

The NSP encompasses the efforts and activities of all levels of government, corporate and volunteer sectors, and a vast array of organizations and programs related to providing information, applying technology, conducting research, preventing SAR incidents from occurring or saving lives of people at risk.

The Department of National Defence (DND) through the National Search and Rescue Secretariat (NSS) provides a means to coordinate the development of search and rescue activities throughout Canada and is responsible for the coordination of NIF nationally. The NSS reports directly to and manages NIFs on behalf of the Lead Minister for Search and Rescue (LMSAR).

Each NIF proposal is subjected to an intense scoring and ranking process performed by the Interdepartmental Committee on SAR (ICSAR) which include: Parks Canada Agency; Environment Canada; Department of National Defence; National Search and Rescue Secretariat (for the Provinces); Department of Fisheries and Oceans; Transport Canada; and the RCMP. For all NIF funding requests, these sponsors follow a set of priority categories which include integration of NSP; the collection of SAR data; prevention; volunteers; response; or, R&D.

Since one component of the NIF program is Research and Development, in 1999-2000 funding was provided to the Canadian Coast Guard and used for the following projects:

Coherent Ultra High Frequency (UHF) radar

Conventional microwave radars of the type found on most vessels are limited in their ability to detect small targets, particularly in high sea states. This primarily results from the radars that are non-coherent in operation so signal enhancement gained through processing multiple returns is limited and electromagnetic signals at microwave frequencies resonate with ocean wave components resulting in high levels of backscatter (clutter). Furthermore, adequate models for sea clutter are not available so robust and effective clutter suppression cannot be implemented.

The primary objective of this project was to develop a prototype radar that could be used to evaluate the benefits of using UHF frequencies for the detection of small targets such as liferafts and small icebergs in high sea-states. The UHF spectrum has been proven to provide a 'window' where the clutter energy scattered back from a sea surface is significantly less than at other radar frequency bands. In addition, coherent radar operation can be achieved at UHF with off-the-shelf cell phone technology.

For the first nine months of this project, the main effort was assembling the components for the prototype radar. This included the development of transmit and receive systems capable of coherent operation in the UHF Band. In addition, a software suite was developed to capture and process the UHF radar echoes. Following this development effort, the UHF Radar was field tested in Newfoundland against a conventional X-Band radar. With support from an Alaskan agency, the UHF radar prototype was field tested in Prince William Sound, AK for 4 weeks.

The field trials in Newfoundland and Alaska with the UHF radar clearly showed that there are benefits to using UHF frequencies for the detection of targets in high sea-states: At intermediate and far ranges, the amount of ocean clutter received by the UHF radar is less than that of standard marine radars; the increase in ocean clutter received by UHF radar with increasing wind speed is less than that of S and X band marine radars; and coherent operation allows for enhanced detection of weak targets in the presence of clutter and that doppler processing may be used to remove clutter to detect weak slow moving targets.

To evaluate the radar prototype, radar returns were compared to historical data present in several significant references. In addition, calibrated targets were used to measure the amount of clutter received by the radar system in the field, to compare with historical data.

Production of Current Field Using SLDMB's to Improve SAR Planning

Through trials conducted by the Canadian Coast Guard, the Department of National Defense and the U.S. Coast Guard, it has been demonstrated that the accuracy of marine search planning is greatly improved by using near real-time current data. Through recent Canadian Coast Guard R&D projects, it was determined that the most reliable means of obtaining this data is by inserting the information obtained from "Self-Locating Datum Marker Buoys" (SLDMB) into a search planning program.

Through a recent project sponsored by the NSS "New SAR Initiatives Fund", the SLDMB has been developed and placed in service aboard CF SAR aircraft and CCG SAR vessels. The SLDMB has already been used in 3 SAR missions and is credited with saving a life when the M/V Vanessa sank in mid-Atlantic.

Further, the CCG is completing a project called "The Transfer of SLDMB Data to SAR Coordinators" project. This project has provided the necessary shore network for transferring SLDMB data to the RCC/MRSC computer workstations.

The objective with this year's project was to consolidate SLDMB data at the RC/MRSCs into one current field which displays actual and predicted current in the vicinity of the search. At present, the SAR Coordinator must attempt to consolidate data from multiple SLDMBs and make a prediction on current. This is an inefficient process.

This project was delayed longer than expected due to Y2K issues however project objectives will be able to be met with the funds planned for in the second phase.

Enhanced Low-Light Target Detection System - ARUN Lifeboats

In maritime search and rescue, the ability to detect small targets (such as liferafts and people in the water) in low light conditions, will often result in the saving of lives and the timely resolution of a marine SAR incident. The ARUN Lifeboat, although a very capable SAR resource, is limited in this area of SAR operations. The extreme motion of the ARUN often precludes the placement of lookouts on the flybridge while conducting search operations in heavy weather; especially during periods of darkness and reduced visibility. To ensure crew safety it is often necessary to post lookouts from inside the wheelhouse. Under these circumstances, the effectiveness of the lookout is detrimentally effected. The reduction in the lookout's "height of the eye" and the constant "washing" of the wheelhouse windows limits the ability of the lookout to detect small targets. This could result in a loss of life and the non-resolution of a marine SAR incident.

It was proposed that the Canadian Coast Guard Cutter (CCGC) W.G. George (stationed at Burgeo, Newfoundland) be fitted with the ITT Night Navigator 8503 System. The Night Navigator offers exceptional low light performance and image clarity by incorporating a high resolution Generation III image intensifier, a 6 million candlepower infrared searchlight and a 6 million candlepower white light searchlight in a combined unit. Controlled remotely, all images are monitored from a display in the safety of the wheelhouse. The mounting of the unit on the flybridge will ensure a sufficient "height of eye" for search operations and enhance target detection capabilities without compromising crew safety and comfort. This system will also provide advanced visual warning of hazards in the water (floating debris and wreckage), thus complementing RADAR and enhancing the safety of the ship.

Testing of the Night Navigator System installed on the CCGC Cap Goéland, continued during the last quarter of FY 99/00. The Night Navigator was evaluated against visual lookouts and Generation III hand-held night vision goggles. Targets used in the trial were a 4 person liferaft, an immersion suit and a poly buoy to simulate the head of a person in the water. Initial trials show that the Night Navigator System is extremely effective for low light target detection during slight sea conditions. The preliminary report for year 1 has been completed.

Voice Detection (Land and Sea)

This project's goal was to develop a system which would be able to perform in high-speed searches acoustically and greatly increase the probability of survival of persons in distress. The system would detect, classify and localize acoustic events (cries for help, air horns, etc.) while in the presence of masking noise. This system would greatly increase the efficiency of local searches, thus reducing search times and increasing the chances of survival of persons in distress.

Work during January to March 2000 had demonstrated that exceeding the performance of the human ear is possible in large ship environments and a method of beating wind noise in microphones was developed. This was a revolutionary discovery considering that the problem had existed since the 1920's with no good solution up until our discovery. Wavemakers has applied for a patent for the technique. We will show this system to anyone who visits our Victoria office but for patent security reasons are not posting details of the design in the report. However sound samples taken in high wind conditions are posted on the multimedia interim technical report for March 2000.

Field work was carried out on board several Coast Guard boats including the Sir Wilfred Laurier in Victoria and the Kitsilano fleet in Vancouver. It was observed that we can already provide for enhanced hearing on the larger ships. The smaller rescue boats are more of a challenge but we have something that may work in this environment. The methods are outlined in the interim technical report. A multimedia interim technical report with sounds, examples and photographs is on line at http://www.rescuears.com . Click on the Report near the top of the web page.

Wavemakers has perfected a software package called "Far Field Speech Detect" which will automatically distinguish speech from noise. This will allow an automated listening system to be developed that is constantly watching for voices. A demo of this software has been shown to Coast Guard personnel at our Victoria office.

A detailed final summary report for each of the above mentioned projects can be obtained by checking out the NSS website at:

http://www.nss.gc.ca

RESEARCH AND DEVELOPMENT OFFICE

The focal point for planning, coordinating and reporting of CCG R&D activities. Projects are initiated when required to promote CCG issues with other government departments, the marine community and international agencies.

Research & Development Plan
Year-End Budget Summary
1999 – 2000

PROJECT NUMBER	PROJECT TITLE	FUND SOURCE	2000/2001 FUNDS	
			CCG	PARTNER
FMAA6	NRC Industrial Benefits Management	CCG	167.9	
CCG R&D Office – TOTAL			167.9	

NRC Industrial Benefits Management

The management of the Canadian Coast Guard (CCG) R&D projects to obtain maximum industrial benefits in Canada is a complex undertaking. The knowledge and skills required to identify industrial opportunities and to negotiate viable business arrangements, having benefits to the Crown, resides in special pockets of expertise. The NRC supports one such specialized office for the management of intellectual property (IP).

The CCG has established a master agreement within which the NRC IP office can provide advice and assistance to CCG project mangers on an ongoing basis.

The master agreement is in effect until March 2002. Annually, project managers will be given the opportunity to review CCG IP management needs.

Contact: W. Ellwood (613) 990-3087
Project Number: FMAA6

NEWFOUNDLAND REGION

With regional headquarters located in St. John's, Newfoundland, this region selects R&D projects to assist in their challenge to adapt to trends in operational demands, strategic changes in levels of service, and evolving expectations from clients. The priority technological opportunities in support of their overall effectiveness of service delivery operations relate to: communications and transmission network technologies, and aids to navigation.

Research & Development Plan
Year-End Budget Summary
1999-2000

PROJECT CODE	PROJECT TITLE	FUND SOURCE	1999/2000 FUNDS	
			CCG	PARTNER
FMBA1	Radar Infrastructure Cost Reduction	CCG	23	
FMBB1	Ships Voyage Data Recorder	CCG	180	675
FMBC1	Geospatial Display of SIPA Data	CCG	90	
FMBD1	Ship/Shore Communications Architecture	CCG	58	
Newfoundland – TOTAL		CCG	351	675

Radar Infrastructure Cost Reduction (Radar WAN)

The cost of supporting the current infrastructure for radar coverage in high level vessel traffic zones is rapidly outpacing the ability of the Canadian Coast Guard (CCG) to re-invest capital. To reduce the cost of CCG service delivery, less expensive means of replacing this infrastructure should be investigated.

This project proposes to demonstrate proof of concept that spread spectrum radio systems can perform the same function as point to point microwave systems in the transmission of broadband radar signals. Issues of maximum range, bandwidth requirements, and the effects on signal fidelity will be addressed. The project will demonstrate that spread spectrum systems can meet the operational requirements of MCTS, and will quantify the captial and maintenance costs of these systems.

Testing of wireless WAN equipment in house prior to installing the WAN link between Pearce Peak and MCTS Placentia was carried out. After the wireless link had been installed by TEW, Sigma installed and configured the necessary radar equipment. This took several months as multiple trips were made by Sigma to alleviate problems encountered during the initial installation. As well, a tracking unit was later installed with the radar equipment to provide ARPA targets for the AIS trials. The system still has problems, which must be resolved before either the AIS trials or Radar WAN tests can be carried out. The CCG is currently working with Sigma Engineering to resolve this situation.

Contact: Jane Kelsey (709) 772-7935
Project Number: FMBA1

Ship's Voyage Data Recorder

The International Maritime Organization (IMO) is now in the process of adopting a convention which will mandate ships to carry voyage data recorders (VDR) or Black Boxes. The VDR has numerous benefits for Fleet Management ranging from post incident analysis, situation training, economic evaluation of vessel operation, and others. Canadian involvement with this work will promote a standard that recognizes Canadian experience.

This unit will be used to log a ships voyage collect critical information related to the circumstances and causes leading up to an incident. The unit will record ships sensors (radar, sounders, gyro, DGPS), ships equipment (rudder angle, engine RPM, etc), internal and external radio communications, weather conditions and aural bridge environment. This year's project was to evaluate a Voyage Data Recorder (VDR) and document the benefits for Coast Guard.

After extensive testing and a site acceptance test at contractor's premises (Rutter Technologies), the Voyage Data Recorder (VDR) was installed on the CCG ship Ann Harvey Feb., 1999 and tests were conducted for a period of 12 months while the ship was in an operational mode. Rutter has made several visits to the ship over the testing period to modify and improve the design of the unit and resolve minor problems, especially with regard to the playback system.

Proof of Performance test was performed in summer of 1999. All sensors and the recordings of the operation of the ship worked as per the specifications, however, we were not able to interface fire alarm system to unit.

At the present time the VDR is still installed aboard the Ann Harvey in an operational environment.

Contact: Jane Kelsey (709) 772-7935
Project Number: FMBB1

Geospatial Display of SIPA Data

The Aids to Navigation Database System (SIPA) is a national database of information used by Aids to Navigation for information on fixed and floating buoy deployment. It records pertinent information on buoy type, position, and maintenance information.

The R&D proposal addressed the shortcoming of the SIPA system and its inability to display information on a marine chart or topographic map. Traditionally, staff must manually plot proposed aid changes or obtain co-ordinate information from paper charts. This process is extremely time-consuming and leads to errors. The SIPA IMS Project proposes to increase efficiencies in

performing these tasks as well as other planning duties performed by Marine Navigation Services (MNS) staff by displaying maps and navigational aids on a computer screen. Retrieval of electronic charts, the display of aid information and the resulting planning manipulations could be performed electronically with greater efficiency and accuracy.

The system has been proven under the R&D project and is currently functioning and available for limited use. A number of demonstrations have been held for various CCG sectors and a number of parties from within MNS and other sectors have shown interest. A demonstration of the system can be arranged through the system developer in the Newfoundland Region.

The project has progressed from R&D through to partial development and the resolution of challenges as outlined below:

The work performed and completed during the CCG R&D project affirmed the feasibility of the system. The main focus was to illustrate that SIPA information could indeed be displayed successfully on an electronic chart using a Server and Intranet Browser such Microsoft's Internet Explorer.

Advantages

As outlined, many of the features of the SIPA IMS system directly or indirectly result in cost savings:

- Users of the system nationally will access all electronic charts available for the country. Accessing electronic charts via SIPA IMS could save upwards of $245,000 in electronic chart licensing fees (based on 200 users).
- As SIPA IMS is based on a client/server model, the cost of maintaining the system is considerably less than that of stand-alone personal computer based systems. Maintenance cost from both a human resource and software license perspective will be significantly decreased. Individual desktop software systems (costing approximately $2000 each) are no longer required and the number of trips to each desktop will decrease significantly.
- Standardization on one national system allowing for efficiencies in training, use of the system, and synergy in the future development of system needs.

The future

Work will continue without funding, on the project in Fiscal 2000/01 focusing mainly on providing specific functionality to assist Aids to Navigation planners to efficiently perform their duties and to also seek funding to carry on with development of the system.

Due to advanced planning, the SIPA IMS system is based on a similar platform to that of MAPRATS (a regional stand-alone system in use in Pacific Region). As a result, building MAPRATS functionality in to SIPA IMS is possible. A small portion of this functionality has been developed to further prove the system. But, only five percent of MAPRATS functionality has currently been incorporated into the SIPA IMS system. Further funding will be required to set priorities and complete this portion of the project.

Contact: Don Duffie (709) 772-6419
Project Number: FMBC1

Integrated Vessel Ship to Shore Data Communications

The communication of information between vessels of the CCG fleet and land based CCG offices has been steadily growing over recent years. This information is in the form of email text, electronic files (email attachments, ice images, etc) and facsimile (fax). Given the very nature of vessels at sea, the communications links used for the transmission of data are inherently unreliable and will probably remain thus. Another problem is that the technologies used to communicate with vessels is based on operational parameters unique to land-based applications.

These two problems make for a very inefficient system of communications between our land based offices and the CCG fleet. Information such as faxes must be retransmitted numerous times to ensure the full contents have been received by the vessels. Also, many voice calls must be made to verify reception of this important information. Thus, when you include both the cost to actually send the document and the cost to "verify" reception, the end result is very high priced communications.

NEWFOUNDLAND

During the project, a number of avenues for the delivery of efficient and integrated vessel data communications were investigated. The findings revealed that an off-the-shelf product, On-Air Mobile manufactured by Telesis North of Toronto performed many of the key functions outlined in the proposal. The product provided the following key advantages and functionalities:

- It integrated seamlessly with Exchange Server and Outlook, the current DFO standards for email.
- A benefit of the Exchange/Outlook architecture meant it could be more readily accepted as part the main DFO architecture.
- The product recovered from disconnects and was able to continue a file transfer from the point of loss of communications.
- The product compressed all emails automatically.
- On-Air worked over the myriad of communications media used on vessels (WiLAN, Cell, MSat or Inmarsat, etc)
- The product was off the shelf and required no specific software development to implement the initial roll out of the system.

Other findings and developments include the following:

- AT&T Paradyne 3825 Plus modems work well in this harsh communications environment
- Fax receipt and transmission software installed on the Exchange server allowed for faxes destined to the vessels, could be stored, along with regular email, and downloaded using a single phone call and taking advantage of extra compression provided by On-Air.
- A small prototype forms package was developed to allow only textual information to be transferred between shore and vessel. The system worked, by only minimal development was performed. A search for a suitable off-the-shelf substitute was not performed.

As of the new fiscal year, Newfoundland Region is in the process of implementing the system for wide spread use throughout the fleet. Further deployment of Fax and forms capabilities will be evaluated in the future.

Contact: Don Duffie (709) 772-6419
Project Number: FMBD1

MARITIMES REGION

With regional headquarters located in Dartmouth, N.S., this region selects R&D projects to assist in their challenge to adapt to trends in operational demands, strategic changs in levels of service, and evolving expectations from clients. The priority technological opportunities in support of their overall effectiveness of service delivery operations relate to:

ice data collection and information management.

Research & Development Plan
Year-End Budget Summary
1999-2000

PROJECT CODE	PROJECT TITLE	FUND SOURCE	1999/2000 FUNDS	
			CCG	PARTNER
FMDB2	Northumberland Strait Ice Manager	CCG	24.1	
FMDC2	Fixed Mount Ice Probe Initiative	CCG	116.8	
Maritimes Region - TOTAL		CCG	140.9	

MARITIMES REGION

Northumberland Strait Ice Manager

Although the light ice conditions of the last two years have resulted in reduced numbers of Canadian Coast Guard (CCG) escorts, the continuing possibility of an true El Nino year may mean exterme ice conditions, giving the CCG difficulties in providing ice routing and ice breaking asistance.

The CCG is also faced with the task of monitoring the effects of the new Confederation Bridge on ice conditions in the Northumberland Strait. The foreknowlege of ice convergence resulting in ice pressure events in the vicinity of the Bridge is of vital importance in order to avoid commercial shipping (mainly oil tankers) being trapped by drifting ice while attempting to transit the navigation spans. Since CCG currently have no means of knowing or predicting ice pressure events west of the Bridge, especially in the approaches to the shipping lanes, the risk of a vessel being at the mercy of ice under pressure is high.

During the 1996/97 season of ice beacons were successfully deployed west of, and recovered east of the bridge using an ARGO range finder mounted on a CCG helicopter. These provide in real-time ice dift. Another sensor used is the "Ice Probe" towed by CCG's 105 helicopters that is capable of measuring the snow-plus-ice thickness distributions of the pack ice along long flight lines in the vicinity of the Bridge. The IceManager is conceived as a system which would build upon work with these various sensors in one comprehensive operational tool to assimulate the data and forecasts by ice-ocean model the regional ice conditions required to direct marine traffic near the Bridge.

Funds were provided to the CCG in order to participate in the sea ice program studying the affect of the Federation Bridge on the pack ice properties in Northumberland Strait by DFO/Science/Maritimes and NRC/Ottawa. The CCG Ice probe was used to document the regional ice thickness distribution while a second DFO sensor (Video/laser) provided data ice roughness, concentration and floe/lead distributions. NRC instrumentation in the bridge pier monitored the pressure exerted pack the pack ice on the bridge while DFO moorings documented the ocean and ice drift rates and ice draft distribution near the instrumented bridge pier.

The funds provided to the Ice Manger project were also used to refurbish the Ice Probe which was then used during the months of February and March. Its data was distributed in real-time to CCG and Can Ice Service for their inclusion in the ice maps distributed to mariners. Results were marginal to operational needs.

Contact: Jim Calvesbert (902) 426-3797
Project Number: FMDB2

Fixed Mount Ice Probe

The preliminary design of a sea ice thickness sensor intended for direct mounting to a Canadian Coast Guard MBBO helicopter has been successfully completed. The most serious unknowns remaining at this point of the design analysis are the amplitude of vibrational noise generated by movement of the sensor reltive to the helicopter and the amount of drift to be expected due to temperature changes. Modelling techniques were used to conduct preliminary investigation, but experimental measurements will be required to determine their actual behaviour.

The project included the design, production and testing of a rapid and accurate means of making spot estimates of sea ice thickness from their helicopters using a fixed mount electro-magnetic (EM) sensor. The work was awarded to Geosensors Inc. whose personnel had previously manufactured the towed version of the CCG Ice Probe. Due to DSS open bid system, the awarding of the contract was delayed to the fall of 1999.

The design and construction of the fixed-mount EM Ice Probe was completed before the end of the Fiscal Year as planned in the original project plan while the actual testing and delivery of the system will not occur until the second year of this project (2000/01 ice season).

Additional funding and logistic support are required from other sea ice projects to complete the construction and testing of the fixed-mount system as the original estimated cost increased from $135k to $160k. The additional cost is partially due to the cost associated with the aeronautical engineering work and flight approval certification required underTransport Canada regulations.

Contact: Jim Calvesbert (902) 426-3797
Project Number: FMDC2

LAURENTIAN REGION

R&D projects are designed to assist in adapting to local trends in operational demands, strategic changes in levels of service and evolving expectations from clients.

New and emerging technologies are explored to support overall effectiveness of service delivery operations for the Laurentian region.

Research & Development Plan
Year-End Budget Summary
1999-2000

PROJECT CODE	PROJECT TITLE	FUND SOURCE	1999/2000 FUNDS	
			CCG	PARTNER
FMCA3	Analysis of Risk Associated with Mercury in Lighthouses	CCG	45.3	
FMCC3	Erosion/Sedimentation	CCG	53	
FMCD3	Helicopter Fixed-mount Detection of "Brash" Ice Thickness in Fresh Water	CCG	54.2	
FMCE3	Surface Current Tracking System Using Radio and Satellite links: drifting buoys	CCG	11.2	
Laurentian Region - TOTAL		CCG	163.7	

Analysis of Risk Associated with Mercury in Lighthouses

The Canadian Coast Guard (CCG) Laurentian Region has 36 lighthouses and some of these are soon to be transferred to other federal or provincial departments or to municipalities. It is therefore important to indicate the actual state of the lighthouses to be delivered to purchasers.

In the Fall of 1994, a program which focussed on soil clean-up was implemented at regional sites. The removal of mercury was added to that program in the Spring of 1996. Mercury was used to ensure the rotation of the prism in lighthouses. Today, mercury can be found in the ambient air and surface of the lighthouses. A procedure to withdraw the mercury still present in the tanks was developed. With the help of a reactive product, this procedure also allows to decontaminate the lighthouse and seal it with an Expoxy-based paint.

Partial results of a follow-up done in July 1997 allowed to assess the efficiency of the procedure used. A considerable reduction of the mercury concentration in the air and on surfaces was noted. A follow up is being done to assess the durability of the method used.

Despite these efforts, some mercury residues can still be noticed after decontamination work is performed. In certain cases, the reappearance of mercury on some metal element devices in the lighthouse can be observed. The potential risk associated with the presence of such residues is unknown.

During the first and the second years of the project, the steps used to validate the action and the orientation of this study have been performed, and the risk analysis, per se, has been initiated. Overall, based on the steps performed during the last year, the defined objectives will be achieved within the anticipated timeframe. The following steps have been performed:

Refining the decontamination method

- Perfecting the physical method of removing visible mercury: assessment of the effectiveness of the devices used for this purpose, and optimization of procedures.
- Estimating the effectiveness of the range and the duration of chemical surface treatment: effectiveness of the products used, duration and follow-up of the procedures used.

Validating the overall procedure used to estimate risk

- Estimating the residual risk subsequent to decontamination, the ventilation facilities installed and the adoption of personal safety measures.

Contact: Francine Richard (418) 648-4794
Project Number: FMCA3

Erosion/Sedimentation

The purpose of this project is to finalize development of a sediment transportation model, combined with a visualization interface, for the purpose of better understanding the process of erosion, transportation and deposit of sediment in the St. Lawrence River, based on the various hydrologic and hydraulic conditions present, and to assess the potential impacts on navigation, and on the maintenance of the navigable waterway on the environment. To this end, the CCG has entered into an association with partners having common objectives: the Science Section of Fisheries and Oceans Canada, Environment Canada, the Québec Ministry of the Environment and National Research Council Canada.

The project is well on its way to completion. This year, two contracts were let. The first contract was let to National Research Council Canada (NRCC) and the second to the Institut national de la recherche scientifique (INRS-Eau). Both organizations were already involved in the development of leading-edge digital models of sedimentary transportation. Initially, the CCG and its partners want to equip themselves with the best of existing tools. With this goal in mind, two models for sedimentary transportation, which differed in the mathematical approach they used, were examined.

The INRS-Water model

The INRS-Water model favours a Eulerian approach. This approach implies that, when mathematical equations describing the problem of transportation of sediment are being solved, the entire zone under study (in our case, a section of the St. Lawrence River) must be rendered in the form of a model, something which generally involves extensive calculations.

A final technical report on this model was presented to the CCG in March 2000. The report describes the transportation-diffusion model for the Dispersim river environment. Dispersim enables simultaneous processing of several variables in outflow: suspended solids, dissolved oxygen, BOD, heavy metals, etc. This model is a bi-dimensional one, and uses the finished elements method for stationary cases (one point in time) or transitional cases (several points in time, changes over time). Owing to its Eulerian approach, the original model was intrinsically limited to small areas of studies. The challenge was to convert Dispersim, in order to make it usable for true and important real areas of study, such as a branch of the St. Lawrence.

A true section of Lake St. François, located between Summerstown and the Beauharnois Canal, was also modelized with success, which shows that this model is promising. However, additional validation is necessary to evaluate properly the results of this model, and to compare these results with true cases of sedimentary transportation in the St. Lawrence.

No user interface has yet been determined for Dispersim, which makes it a system which is not user-friendly. At present, a utility program makes it possible to construct Dispersim input data, and the results can be downloaded into a visualization and analysis application, the INRS-Water Modeler.

NRCC Model

The NRCC model promotes a Lagrangian approach. This approach implies, when mathematical equations describing the problem of sedimentary transport are solved, that only the zone alongside the transported sediment is to be modelled, something which generally enables calculations to be performed rapidly.

A preliminary technical report was presented to the CCG in March 2000. An interactive presentation was also made to the CCG and to the project partners on June 13, 2000. The report describes the development, the calibration and the validation of the PSed sediment transportation model. This model combines elements describing the advection, dispersion, erosion and deposition of sediment. This model is the first component of the SedSim transportation model. This model is included in a modelling environment which is already in existence, and is wider-ranging. This model is called EnSim. This environment makes it possible to view, in 3-D, the transportation of sediments in a physical environment of the fluvial or estuarian type.

This new model has also been used to model two sections of the St. Lawrence, opposite the North Crossing and Contrecoeur. The results are interesting ones, and demonstrate that the model is a promising one. However, some additional validation is necessary, to evaluate correctly the results of this model, and to compare it with actual cases of transportation of sediment in the St. Lawrence. The final version of the March 2000 report, which is expected for the summer of 2000, will make it possible to follow up on the information in this respect.

The model does not currently combine the influence of natural waves, nor the influence of waves induced by navigation in the process of transporting sediment. This step is the next one to be implemented.

The 3-d modeling interface appears to be stable, powerful and user-friendly.

Future Direction

During the autumn of 2000, the CCG will determine, in co-operation with its partners, which of the two models developed in 1999-2000 (NRCC et INRS-Water) will be used for the rest of the development. The finalizing of the components for the chosen model and the submission of the progress report are still expected for March 2001. It is planned that the analyses of the process of erosion and transportation of sediments in the St. Lawrence River, based on hydrologic and hydrodynamic conditions, will be completed for March 2002, and that the potential impact on navigation and maintenance of the navigable waterway on the environment will be completed for March 2003.

The working plan for the performance of this project in 2000-2001 is in the process of being drafted. It will include the inclusion, in the erosion/sedimentation model, of the influence of wind waves and of waves produced by navigation on the transportation of sediment, and on the erosion of the riverbanks.

Contact: Pierre Rouleau (418) 648-7493
Project Number: FMCC3

Helicopter Fixed-Mount Detection of "Brash" Ice

Ice observation is essential to effective ice-breaking and escort services for the cost-effective utilization of ice-breakers and for collecting the information required to reduce the risk of flooding. Despite several recent technological improvements in this area, we still have no means of quantitatively evaluating brash ice thickness in fresh water. Determining ice thickness is essential for (1) assessing the volume of ice that has to drift out through areas susceptible to the formation of ice jams, and (2) assessing the degree of hindrance to navigation in difficult conditions. This project would be an important addition to the concept that we have been advancing in recent years under the PERD project entitled "Integrated Ice System".

This project is designed to set up a helicopter fixed-mount system of detecting ice, capable of adequately characterizing all ice conditions which prevail in the St. Lawrence River and, in particular, fresh-water ice of the "brash" type. Knowing the thickness of the ice is essential to identify (1) the volume of ice which must be cleared out of areas where ice jams are likely to form and (2) to assess the resistance to navigation in conditions where there is a great deal of ice in the water. This project is a central aspect of the PRDE Project development work, the "Integrated Ice System".

To this end, the CCG has entered into an association with external partners having some common objectives: National Research Council Canada (NRCC), the Transportation Development Centre (TDC), the Cold Regions Research and Engineering Laboratory (CRREL-USA), the Bedford Institute of Oceanography (BIO), the Canadian Ice Centre (CIC), the Université Laval and the Institut national de la recherche scientifique (INRS).

It was essential to determine whether current technologies were sufficiently advanced to make it possible to be able to create a remote sensing system for ice, such as the one desired by the CCG. The NRCC report, submitted in December 1999, concluded that these technologies exist, and proposes that a prototype including the following components be constructed:

1. a pulse radar to measure the thickness of the snow and the thickness of solid ice;
2. a pulse radar for upper-level surface elevations of brash ice, and for the elevation of the water surface;
3. a remote-sensor laser to assess of the upper level of the ice, as a support to the pulse radar;
4. a video camera to document the type of ice, its concentration and its speed;
5. a DGPS for precise positioning and 3-D orientation;
6. a laptop computer for data acquisition.

The NRCC report states that all these components, with the exception of item 2, have attained a semi-operational development level, as a result of the efforts made by the BIO. Item 2, however, requires a significant development effort.

In effect, most of the research and development work performed in this area have dealt with ice conditions in salt water, and the radar systems tested to date have been insufficient to measure the thickness of brash-type ice, using airborne applications. The only method which has given successful experimental results for measuring the thickness of brash-type ice is the method developed by Daly and Arcone (1989). This method consists of using a low-frequency impulse radar (GPR) to measure the height at which the ice is floating (the ice cover) and to estimate its total thickness, using the ratio of ice/water densities. These authors have obtained an accuracy rate of (20% for the total ice thickness.

Subsequent to the conclusions contained in the NRCC report, a request for a proposal of services was published, and a contract was let, in January 2000, to the firm of Constellar Exploration to create and test a prototype.

The 1999-2000 project anticipated that flight testing would be conducted above all types of ice, including brash-type ice, as well as conducting a measuring campaign in the field, to validate the measurements provided by the helicopter-borne system. However, these trials could not begin before February 29, 2000, owing to the necessary timeframes required to have the manufacturing plans for the helicopter-borne platform and its assembly approved by Transport Canada. In addition, the early arrival of spring was such that there was

practically no longer any ice floating on Lac Saint-Pierre after March 1. These tests will be continued in 2000-2001 and the data will be validated using periodic measurements, as well as using data collected from instruments set out in Lac Saint-Pierre, namely, echosounding devices inverted in Islet 3 and the IPS (Ice Profiling System) at Curve 1. In addition, exchanges of information will be conducted with the BIO, to check if the equipment and the software packages used to process the data which they have developed over the years may be combined with the system currently being developed at the CCG.

The work to be performed over the winter of 2000-2001 will make it possible to make an assessment of the effectiveness of the method proposed to measure the thickness of brash-type ice. A final report, accompanied by recommendations, will be submitted in March 2001 and the CCG will have the information it needs to decide if any additional information can be devoted to developing an operational prototype of helicopter-borne remote sensing of freshwater ice thickness.

Contact: Reginald Corriveau (418) 648-5620
Project Number FMCD3

Surface Current Tracking System Using Radio and Satellite Links: Drifting Buoys

When a pollutant spill occurs, it is vital to have as much information as possible on the development of the situation, to be able to plan optimum response strategies for protecting lives, property and the environment. The essential information includes updates on the position of the pollutant slick. The use of drifting buoys that can be released at the spill site and can transmit their GPS (or DGPS) position by radio is an effective and inexpensive method. However, few companies sell drifting buoy systems that can be used to track pollutant slicks, and those buoys are ill-suited to our needs. The main constraints in selecting the best system are the distances to be covered and the varying scope of pollution occurrences. Because most cases occur near the shoreline, the use of satellites for reception is less cost-effective than VHF reception. Besides, the CCG already has a very good network of VHF repeaters and stations which should be exploited.

The main objective of this project is therefore to adapt a system of drifting buoys to the Canadian Coast Guard VHF MCTS system (digital network) and to make the information transmitted by the buoys available to those involved on a server so that all the information concerning the spill can then be georeferenced.

As part of the Canadian Coast Guard research and development program, Audace Technologies in Rimouski has developed a buoy, according to our specifications. Audace Technologies was able to deliver this buoy to us before March 31, 2000.

This buoy is now equipped with temperature sensors (air, water) and transmits its GPS position by satellite, using the Orbcomm network. The other parameters which can be transmitted are speed, direction of drift and the degree of charge remaining in the batteries which supply the buoy with electric current. These sensors allow, among other things, a better assessment of the evaporation speed of hydrocarbons and makes it possible to determine the physical condition of the product. Satellite transmission make it possible to obtain both excellent geographic coverage, as well as real-time access to the data transmitted by the buoy. The information transmitted reaches us by nothing more complicated than electronic mail. It is then a simple matter for us to redirect these data to our partners. In addition we can, at all times, modify the transmission parameters of the buoy, such as transmission frequency, by remote control. With position being transmitted once per hour, the buoy can function independently for an estimated period of almost 10 days. This data format is fully compatible with cartography software packages (SIG) in current use, and can be easily downloaded.

The Canadian Coast Guard, in co-operation with the Institut Maurice-Lamontagne, will be conducting sea trials during the summer of 2000 to assess the reliability and the autonomy of the new Audace buoy.

This project has been the subject of broadcast articles on the TVA network, both nationally and regionally. As well, an article was published on this subject in the April-May 2000 issue of InfOcéans.

Contact: Martin Blouin
Project Number: FMCE3

CENTRAL AND ARCTIC REGION

R&D projects are designed to assist in adapting to local trends in operational demands, strategic changes in levels of service and evolving expectation from clients.

New and emerging technologies are explored to support overall effectiveness of service delivery operations for the Central and Arctic region.

Research & Development Plan
Year-End Budget Summary
1999-2000

PROJECT CODE	PROJECT TITLE	FUND SOURCE	1999/2000 FUNDS	
			CCG	PARTNER
FRCU4	Industrial Noise Interference with Marine Mammal Communication - Dev't.of Tools for Objective Environmental Assessments	CCG	70	
FRCV4	Dev't. of Centre Line GPS Way Points Simpson Straits into Cambridge	CCG	100	
FRCW4	Modular Shipboard Water Treatment System	CCG	100	
FRCY4	Part 1: 2.4 Generator Set Part 2: 1.0 kw Small Ultra Light Weight	CCG CCG	25 33	
FRDB4	Monitoring System for 150 to 400kw Diesel Alternator Engine	CCG	0	
Central/Arctic Region – TOTAL		CCG	328	

Industrial Noise Interference with Marine Mammal Communication – Development of Tools for Objective Environmental Assessments

A previous project funded by the Canadian Coast Guard, Central & Arctic Region, studied the interference of icebreaker noise with beluga whale communication signals. Captive beluga whales at the Vancouver Aquarium were trained for masked hearing experiments. Animals indicated when a noise source was too loud for them to detect calls from conspecifics. Based on the data collected, computer software was developed to model the interference of ship noise with beluga calls and to predict masked hearing thresholds.

In 1998/99 data was collected and tools developed during the earlier project, zones of masking around a vessel were calculated for a realistic ocean environment. NORDREG statistics on vessel traffic are used to identify busy shipping routes in the Canadian Arctic. These are correlated with maps of beluga habitat. The Beaufort Sea and Amundson Gulf were identified as critical beluga habitat during the summer months. Geography, bottom geology and physical oceanography Data for this area are currently being gathered. With this data, a sound propagation model will be programmed for ship noise and beluga vocalizations in the Beaufort Sea.

Dr. Christine Erbe in British Columbia developed a software package for assessing noise effects on marine mammals. This software package takes sound recordings of underwater noise and models the spreading of sound through the ocean in a site-specific environment. The package further contains various biological impact models, which was devised through acoustic experiments with trained marine mammals at the Vancouver Aquarium and by putting known biological impacts into numerical models. The outcome of the package are zones of impact around the noise source, where the noise is audible to marine mammals, where it disturbs marine mammal behaviour, where it interferes with marine mammal communication and echolocation, and where it causes physiological damage to organs and tissues.

The software package can be applied to various types of noise (from small boats to large ships, oil exploration, drilling, seismic prospecting, shore- and offshore construction, mineral mining etc.), various types of ocean environments (arctic versus open ocean) and a number of marine mammal species. I have so far applied this to the case of icebreakers affecting beluga whales, whale-watching boats affecting killer whales, and passenger ferries affecting dolphins and seals.

The outcome of this study proved that icebreakers (being louder than any other ship) do not have any serious impact on beluga whales (such as physiological damage) over the distances that beluga whales approach them. In fact, beluga whales don't even get close enough to icebreakers during heavy ice-ramming, for masking of communication and echolocation to occur. This technique has much more generality than a study of icebreaker noise and is paying off with software that should be invaluable for setting up marine parks etc., where noise interference really could be an important issue. Especially from whale watching boats.

Contact: Patrice St-Pierre (519) 383-1807
Project Number: FRCU4

Development of Centre Line GPS Way Points Simpson Straits into Cambridge

The Canadian Coast Guard (CCG), Marine aids to navigation service, is investigating discontinuity in navigational information arising out of program funding reductions for floating aids in the Western Arctic. Clients have expressed concern with respect to their requirement for floating aids to navigation in the Central Arctic, mainly, at Cambridge Bay, through Simpson Straits and into Spence Bay and Gjoa Haven. It is CCG's Central and Arctic's view that the removal of floating aids to navigation is possible, with upgrades to fixed aids in the area.

This year's project included conducting surveys and collecting data for New charting and NAD 83 Way Points in support of DGPS Navigation in Simpson Strait, Northwest Territories. The Canadian Hydrographic Services Central & Arctic Region provided project execution. Presentation at the Canadian Marine Advisory Committee (CMAC) Northern on the subject was also well received. A report for this fiscal year was submitted by Canadian Hydrographic Survey with work to continue into 2000-2001.

Contact: Patrice St-Pierre (519) 383-1807
Project Number: FRCV4

Modular Shipboard Water Treatment System II

A polishing biological sewage accumulator has been installed on the CCGS Griffon to deal with black water. A number of design changes and protocols were established with this vessel. The results are extremely encouraging.

The Canadian Coast Guard intends to further develop this technology to improve the system for treatment of greywater and oily water separator discharge ranging from 15 to 30 PPM.

This year's Phase Two project consisted of building two units for 25 man capacity which were installed on the CCGS Dumit and Nahidik. The design and construction of the Treatment plant for the CCGS Eckaloo was completed as was the modification to the primary system of the CCGS Griffon which was also tested. Improvement to reduce maintenance is underway.

The commissioning of the CCGS Dumit has been finalized and the planning to introduce the bilge water to the plant is now proceeding.

Contact: Patrice St-Pierre (519) 383-1807
Project Number: FRCW4

Small Ultra Light Weight Generator Set Phase III

The objective of this project was to produce a small light weight generator set which would meet the requirements of DND and Search and Rescue and to also provide the opportunity for scientists in the field to power their electronic equipment.

In phase I, it was demonstrated that a small light weight two stroke engine could be operated effectively. The fuel consumption although was higher than expected but 25% lower than comparative existing engines. In phase II, the lower specific fuel consumption was lowered by 30%. It was recommended that a prototype generator set be demonstrated in the field.

Phase III saw the design and building of the AVERO diesel powered generator set which are light weight, compact, fuel efficient and extremely rugged. These small, Polar-Lite Canadian developed generator sets are designed for Arctic winter conditions. They are the only diesel generator set that can be left exposed to Arctic winter conditions for several months and then be hand started at temperatures down to –46 degrees Celsius without any battery assistance or flammable/volatile starting fluids. This system is based on AET's patented low temperature starting aid (LTSA). The generator set can be used for search and rescue operations, since its operation with diesel fuel permits it to be flown safely. With the AET patented intake air heating system (IAHS) these diesel engine driven generator sets produce significantly lower unburned hydrocarbons and particulate emissions than other small, air cooled, diesel engines.

The design of the exhaust manifold and the installation of the Governor is completed. The testing will be carried out in the next few months.

Contact: Patrice St-Pierre (519) 383-1807
Project Number: FRCY4

Biological Degradation of Bulk Oil

Disposal of waste oil is very difficult in remote areas. This project's intent was to invite Industry and other Government Services to actively participate in solving the problems associated with waste oil handling and disposal.

This technology will appeal to those organizations who have large amounts of bulk oil for which there is no current alternatives to proper disposal other than expensive transportation to fixed treatment sites.

Unfortunately, due to unforeseen circumstances, this year's project did not proceed according to plan. Trials however will be initiated in 2000-2001.

Contact: Patrice St-Pierre (519) 383-1807
Project Number: FRDD4

Monitoring System for 150 to 400 kw Diesel Alternator Engine

Diesel engines are frequently used to generate electrical and mechanical power in locations where loss of power would have serious safety or cost implications. Cost driven efficiency improvements have led to increased numbers of diesel engine installations operating with reduced levels of human supervision. At unmanned or infrequently manned locations, preventative maintenance is often scheduled with little knowledge of the performance of the engines or the actual repairs required, resulting in higher costs. Such maintenance practices are often implemented for diesel engines used in both stationary and transportation applications.

Advanced Engine Technology Ltd. (AET) has developed the Engine Condition Monitoring System (ECM) which is a fully automated engine health monitoring system which can detect cylinder faults and predict the relative power output of each cylinder without measuring cylinder pressure. This system has been developed by AET based on the Instantaneous Crankshaft Velocity (ICAV) technology, initially developed and patented by the National Research Council Canada. This technology predicts the power output of each cylinder from accurate measurements of the periodic fluctuations in crankshaft velocity, as each cylinder undergoes compression and expansion.

The Portable Pressure Tool (PPT) provides measurement, analysis and storage of cylinder pressure and injection pressure waveforms for engines equipped with permanently installed cylinder pressure ports. Both the ECM and PPT will provide operators the information needed to quickly and easily assess engine health. The ECM continually monitors engine performance and can automatically alarm operators of problems, which affect individual cylinder power output.

This project was not able to proceed as planned but is now intended for 2001-2002.

Contact: Patrice St-Pierre (519) 383-1807
Project Number: FRDB4

PACIFIC REGION

R&D projects are designed to assist in adapting to local trends in operational demands, strategic changes in levels of service and evolving expectation from clients.

New and emerging technologies are explored to support overall effectiveness of service delivery operations for the Pacific region.

Research & Development Plan
Year-End Budget Summary
1999-2000

PROJECT CODE	PROJECT TITLE	FUND SOURCE	1999/2000 FUNDS	
			CCG	PARTNER
FPAE5	Tracking Video	CCG	19.3	
FPAF5	Vessel Traffic Operations Support System (VTOSS) - Web Application	CCG	29	
FPAG5	VTOSS - GIS Database Interface	CCG	5.7	
FPAH5	Dangerous Goods Information Model	CCG	60	
FPAJ5	Mountaintop Cameras	CCG	12.9	
Pacific Region - TOTAL		CCG	126.9	

PACIFIC REGION

Tracking Video

The Canadian Coast Guard's (CCG) Marine Communications & Traffic Services requires visual surveillance of vessels, which is provided in some areas by video cameras. The broadband communications links to these cameras can be costly, and prohibit implementation in areas which would be operationally beneficial. The pending relocation of KAP100 MCTS Centre to Harbour Centre will create additional video demands and additional communication problems for existing video.

This project is still in progress. For further inquiries, please contact the undersigned.

Contact: Andy Hellqvist (604) 775-8845
Project Number: FPAE5

Vessel Traffic Operations Support System (VTOSS)

VTOSS is a collection of software elements created as an aid to marine traffic regulation and marine information processing. To date, development efforts have been geared towards producing a more comprehensive system for use in the MCTS operations by automating processes and creating databases to make existing tasks and services more efficient. As more of MCTS's services became dependent on VTOSS, so did the clients depending on these services. External clients became an increasing consideration in the development process. Thus, the latest development direction is focused on external expansion: creating a client-server system allowing external clients to access, and in some cases, modify VTOSS information. This new direction is the nucleus of another relatively new idea within VTOSS development: cost-recovery. Those client-server services that provide information gratis will now be user-pay services.

The project was actually budgeted for 99/00. However surplus funds became available at the end of FY 98/99. The majority of the computer software was purchased with this advanced funding, as it would accelerate the project start up time. The associated hardware and other costs were procured during the second year.

This project is now complete. The web browser software was developed in-house and is now working as anticipated. A copy of the software (about 900Kb) can be forwarded via email if anyone is interested in actually seeing the end product. This program will work on any computer connected to the Internet.

This software has been distributed to a few selected individuals (within the Government only) for testing purposes at this time. It is planned to allow outside users access in the near future.

There are no on-going costs and it is anticipated after this testing period that we will allow commercial users access with password control. It is further planned to charge for this privilege and pro-rate costs depending on their individual requirements.

Contact: Andy Nelson (604) 775-8869
Project Number: FPAF5

VTOSS – GIS Database Interface

VTOSS (Vessel Traffic Operations Support System) is a collection of software elements created as an aid to marine traffic regulation and marine information processing. Development efforts to date have been to produce a more comprehensive system for use in the MCTS operations-automating processes and creating databases to make existing tasks and services faster and easier. As more of the MCTS services grew dependent on VTOSS, so did the clients depending on these services. External clients became an increasing consideration in the development process. Thus the latest of these directions is geared towards external expansion-creating a client-server system allowing external clients to access, and in some cases, modify VTOSS information. This new direction will be combined with another relatively new idea within VTOSS development : cost recovery. Those client-server services that provide information would not do so for free.

As noted in item 6 below, this project funding was spread over a two-year period. The equipment (file servers) was purchased during the 1st FY period. The software and its installation were the two main products of the 2nd FY time frame.

This project is now complete and there are no on-going costs associated with this proposal.

The VTOSS program is now in operation at 4 of our 5 MCTS Centres. The last Centre has all the hardware and software required to run the program. Due to a longer than anticipated learning curve the complete program will not be installed at this last Centre until the Fall. There are no external costs associated with its installation.

In addition to the GIS and database functions this program has eliminated the use of paper strips completely. Handoffs of traffic information on vessels between Centres and Sectors are now completely electronic.

Contact: Andy Nelson (604) 775-8869
Project Number: FPAG5

Dangerous Goods Information Model

Presently the Port of Vancouver runs a computer program known as PortView. The program incorporates a GIS mapping function to visually depict the Port of Vancouver, and the location of vessels at the various berths and anchorage's. The map is a vector format map.

This program is used by CCG MCTS Vancouver to assist them in their duties of Vessel Traffic Services at the Marine Information Centre. It lets the user see the attributes of each ship, such as: the anchorage or berth, what it is loading or unloading, when it arrived and is due to sail, the agent that is dealing with the ship, the ships' call sign, flag, and the number of passengers on cruise ships.

The Port of Vancouver proposes to include a new field to the program, that being dangerous goods. They propose that they would work closely with CCG to develop this field so as to include the information we foresee as needing for Environmental Response (ER) purposes. CCG ER would ensure the information that will be gathered both meets the response needs, and meets international standards.

We are presently working with CCG-ER in Ottawa in developing the MCER regime. We feel that this new field will go a long way in assisting the responder to a dangerous goods response. As the field is developed we would ensure CCG - ER in Ottawa is satisfied that the information will meet the goals of the new regime.

The R&D project was completed on time and on budget. The Dangerous Goods reporting system as part of Port Vancouver's PortView system is running successfully. All ships importing or exporting dangerous goods now receive clearances through the internet from the Port of Vancouver for the port. CCG-MCTS can track the permit approvals at the Regional Marine Information Centre.

In fact it has been so successfully we are now working with The Port of Vancouver to use this basic system at all West Coast ports.

Contact: Bill Dutrizac (604) 270-3106
Project Number: FPAH5

Mountaintop Cameras

The Canadian Coast (CCG) Guard Pacific region has a number of mountaintop sites that are only accessible by helicopter. Flight time to some sites can be a number of hours. On many occasions the top of the mountain may be clouded in on an otherwise sunny day and therefore the trip has been wasted, as it is not possible to land.

This project is still in progress with the final report due in 2000-2001. For further inquiries, please contact the undersigned.

Contact: Rick Chernoff (604) 775-8858
Project Number: FPAJ5

FINANCIAL SUMMARY

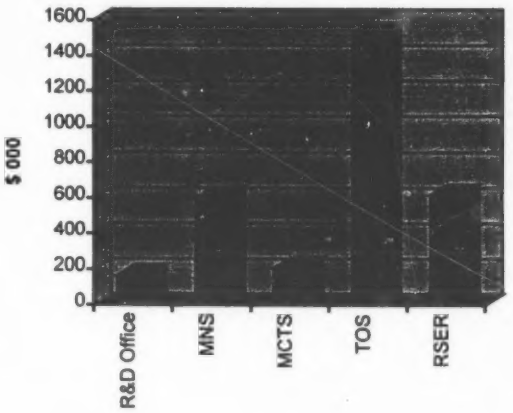
R&D Program Funding

The Canadian Coast Guard (CCG) R&D Program includes projects conducted solely by CCG and projects carried out in partnership with other governments, agencies and industry. Funding sources for CCG's R&D "partnership" program varies for each project. Total funding is occasionally obtained from outside sources.

The total value of the CCG R&D program in 1999-2000 was $3.5M. This does not include the invaluable "in kind" support received from many agencies and departments.

In addition to this R&D Program, CCG branches and regions conduct extensive test and evaluation studies that often contribute to the development of new technologies and assist CCG in fulfilling its mission. These projects are not included in this report. Costs are recovered from the Branch or Regional operations budgets.

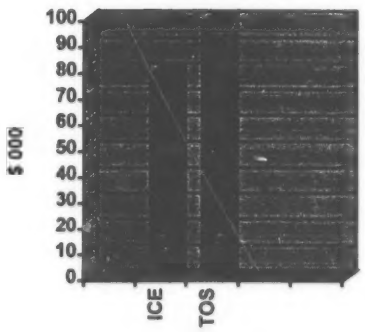
CCG R&D Budget 1999-2000



Program for Energy Research and Development (PERD)

Program for Energy Research and Development (PERD) is the principal supporter of energy science and technology in Canada. In fulfilling its objective, the Program supports the development of environmentally and economically sustainable energy production and diverse end-use technologies which promote the competitiveness of industries in all regions of Canada. It also provides a technical basis for codes, standards and regulations.

1999-2000 CCG PERD Funding



PERD funding plays a key role in Canadian Coast Guard's R&D Program. Many of Coast Guard's R&D efforts are jointly funded by PERD which is administered by Natural Resources Canada - Office of Energy R&D. The PERD funds were committed to high priority "energy-related" projects which effectively served the CCG's operational mandate. Annually, the CCG submits proposals to PERD in the fall for review.

CCG's source of PERD funds is from PERD's transportation component. The aim is to improve fuel efficiency and reduce emissions in shipping. It also will support the development of standards that ensure the safe operation of the marine fleet. The key areas of work included developing better methodologies for vessel routing, developing the capability to predict environmental information to improve fleet efficiency and performing the R&D necessary to create standards to improve the efficiency of navigation systems and ship propulsion systems.

The PERD partnership contribution to CCG's R&D program in 1999-2000 was $180K.

FINANCIAL SUMMARY

Transportation Development Centre (TDC)

Transportation Development Centre, TDC, is operated by Transport Canada in support of R&D in transportation technology. TDC and CCG often work together, and like the Coast Guard, TDC works with other federal departments, provinces, industries and universities.

In the CCG R&D program, TDC focuses on high-risk, medium and long-range transportation R&D projects. TDC also participates with CCG in managing and funding many of CCG's mission-oriented R&D projects, and CCG utilizes the services of TDC to contract-out many of its R&D projects to various private and public sector organizations.

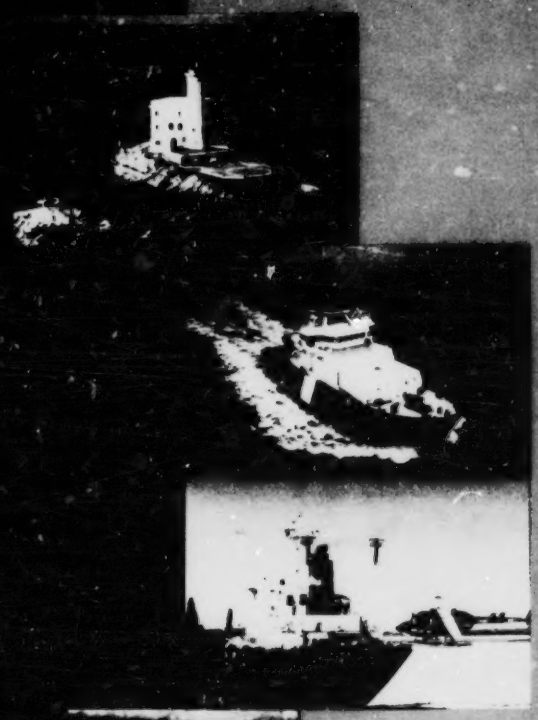
The close cooperation between CCG and TDC enhances the development of marine transportation and technology and assists CCG in meeting its operational and regulatory mandates. TDC's contribution to CCG's R&D projects in 1999-2000 was $180K.

Other Partnerships

Partnerships with industry are highly valued and the new legislation regarding Intellectual Property ownership is expected to influence CCG's R&D program in a positive manner. Partnerships with industry are conducive to the development of new products and services applicable to CCG operations. Industry-partnered projects help Canada maintain its role as a world leader in marine research and development.

Recherche et développement

Rapport annuel de 1999-2000



Pêches et Océans Canada
Fisheries and Oceans Canada
Garde côtière
Coast Guard

Canada

Canadian Coast Guard | Garde côtière canadienne

FORMULE DE DONNÉES POUR PUBLICATION

1. N° de la publication	2. N° du projet	3. N° de catalogue du destinataire T34-20/2000
4. Titre et sous-titre Garde côtière canadienne Recherche et développement Rapport annuel de 1999-2000		5. Date de la publication Novembre 2000 6. N° du document de l'organisme
7. Auteur(s) N. Jessome; gestionnaire de projet de la GCC		8. N° de dossier de MPO AWD-1590
9. Nom et adresse de l'organisme exécutant Garde côtière canadienne Recherche et développement 200, rue Kent, 5ê étage Ottawa (Ontario) K1A 0E6		10. N° de dossier TPSGC 11. N° de contrat - TPSGC ou MPO
12. Nom et adresse de l'organisme parrain Même		13. Genre de publication et période visée Rapport annuel R-D 1999-2000 14. Code de l'organisme parrain
15. Remarques supplémentaires		16. Agent de projet N. Jessome

17. Résumé

La Garde côtière canadienne - Rapport annuel de ses activités de R et D décrivant les projets de recherche entrepris par ses diverses directions et régions au cours de l'année financière 1999-2000.

18. Mots-clés Garde côtière canadienne Recherche et développement 1999-2000		19. Diffusion Communauté maritime, universités, collèges et organismes gouvernementaux		
20. Classification de sécurité (de cette publication) sans classification	21. Classification de sécurité (de cette page) sans classification	22. Déclassification (date)	23. Nombre de pages 88	24. Prix s.o.

CONTENTS

Introduction 1

Le Programme de R et D 4
Perspectives d'avenir 4
Propositions spontanées 4

Services à la navigation maritime 5

Services de communications et de traffic maritimes 11

Services techniques et soutien de la marine 17

Services de déglaçage 33

Sauvetage, sécurité et intervention environnementale 39

Bureau de la recherche et du développement 53

Région de Terre-Neuve 57

Région des Maritimes 63

Région des Laurentides 69

Région du Centre et de l'Arctique 77

Région du Pacifique 83

Sommaire financier 1999-2000 89

INTRODUCTION

Le Programme de R et D

Le Programme de R et D de la GCC vise à relever les défis que posent les attentes croissantes concernant la sécurité maritime et la protection du milieu marin et d'eau douce et à appuyer la mise en valeur des océans. Il vise avant tout à appuyer les objectifs de la GCC ayant trait aux opérations, à la réglementation et à l'approvisionnement. Il a pour mission de recueillir les connaissances essentielles à l'atteinte de ces objectifs.

Le Programme de R et D est coordonné par l'Administration centrale et offert par les directions et les régions. La haute direction en détermine l'orientation globale et le niveau de financement, tel que le décrit le plan stratégique de la GCC. Chaque direction en organise la prestation sous forme de projets de R et D individuels, tout en déterminant ses propres priorités en matière de projets internes, en veillant à la gestion de projets et en obtenant les fonds nécessaires et l'appui de partenaires. Le Bureau de la recherche et du développement fournit des conseils, une orientation stratégique et s'occupe de la coordination.

Les directions générales de la GCC qui participent à des projets de R et D comptent souvent sur les ressources et l'expertise d'autres organismes du gouvernement fédéral, comme le Centre de développement des transports (CTD) et le Conseil national de recherches (CNR). Elles demandent aussi le financement coopératif du Fonds des nouvelles initiatives (FNI) du Secrétariat national Recherche et sauvetage (SNRS) ainsi que du Programme de recherche et de développement énergétiques (PRDE).

La GCC prend également part à des projets de recherche mixte menés conjointement avec des pays tiers. En effet, le Canada cumule de nombreux antécédents de partenariats fructueux avec la Finlande et les États-Unis, ce qui confirme sa réputation de chef de file en matière de technologies maritimes.

Perspectives d'avenir

En tête de liste des futures priorités de la GCC figure la conception d'une nouvelle orientation pour l'autoroute électronique maritime, qui vise à améliorer l'utilisation des données cruciales afin d'augmenter l'efficacité et la rentabilité des services de navigation. Vient ensuite la promotion du transport durable, qui visera à minimiser l'incidence du transport maritime sur les océans du monde entier. Les priorités habituelles, qui consistent à assurer la sécurité des vies humaines, l'efficacité des activités et le soutien à l'industrie maritime interne, conservent une place prépondérante. La GCC se propose d'examiner ces options et d'autres en mettant de l'avant des projets de R et D ciblés sur ces domaines.

Propositions spontanées et sous-traitance

Services gouvernementaux Canada reçoit, dans le cadre de son Programme des propositions spontanées (PPS), des propositions spontanées faites par des particuliers ou des organismes actifs dans les domaines de la consultation, de l'industrie ou de secteurs du savoir. Les propositions spontanées doivent répondre à des besoins du gouvernement en matière de sciences ou de connaissances techniques, et renferment généralement une seule idée ou une seule suggestion de développement.

Encourager l'industrie canadienne à combler les besoins du gouvernement, stimuler l'innovation industrielle et susciter des retombées économiques pour le Canada.

Bien que Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) n'offre plus de financement aux industries ou aux ministères pour l'acceptation de propositions spontanées, elle fait néanmoins parvenir ces propositions à la GCC pour qu'elle en prenne connaissance. Les directions de la GCC qui acceptent une proposition doivent puiser dans le financement de base alloué à la GCC ou dans d'autres sources de l'extérieur. La Garde côtière canadienne n'a reçu aucune proposition spontanée en 1999-2000.

Lorsque la GCC ressent des besoins dans le domaine des sciences et de la technologie, on les comble pour la plupart en offrant des contrats en sous-traitance au secteur privé. La GCC encourage ainsi l'industrie canadienne à combler les besoins du gouvernement et stimule l'innovation, ce qui se traduit par des retombées économiques pour le Canada.

INTRODUCTION

Le présent rapport de recherche et développement se veut le reflet des six principales gammes de services offertes par la Garde côtière canadienne (GCC) dans le cadre du Programme de recherche et développement (R et D), soit : les Services à la navigation maritime, les Services de déglaçage, les Services de communications et de trafic maritimes, Sauvetage, sécurité et intervention environnementale, la Gestion de la flotte et les Services d'affaires.

Les **Services à la navigation maritime** visent à fournir, à exploiter et à entretenir un système d'aides à la navigation, de développement et d'entretien des voies navigables, et à assurer la protection du droit du public à la navigation et à la protection de l'environnement..

La **Direction des services de communications et de trafic maritimes (SCTM)** est chargée d'améliorer les communications de détresse et de sécurité et de les coordonner, de vérifier les navires pour interdire l'entrée de navires dangereux en eaux canadiennes, de régler la circulation maritime et d'administrer un système intégré de traitement des données maritimes et un service de correspondance publique. En plus d'assurer la sécurité de la navigation maritime, la Direction des SCTM apporte son soutien à des activités économiques en optimisant la circulation maritime et l'efficacité des installations portuaires, et en facilitant la transmission de données navire-terre. Toutes ces fonctions dérivent d'un cadre réglementaire fondé principalement sur la *Loi sur la marine marchande du Canada* et la *Convention sur la sauvegarde de la vie humaine*.

Les **Services techniques et opérationnels** s'occupent de l'acquisition, de la maintenance et de l'établissement des calendriers des flottes de navires et d'aéronefs du MPO afin d'appuyer les programmes des unités telles les Services à la navigation maritime, les Services de communications et de trafic maritimes, les Services de déglaçage, le Sauvetage, sécurité et intervention environnementale, la Gestion des pêches, les Sciences et l'Hydrographie, ainsi que l'examen des techniques environnementales.

Les **Services de déglaçage** désignent diverses activités, dont les services d'escorte par un brise-glace, d'entretien des voies d'accès, de lutte contre les inondations, d'ouverture de ports, d'acheminement des glaces et d'information sur les glaces offerts aux navires qui traversent ou contournent les eaux prises par les glaces et au grand public. Elles visent également à coordonner les mouvements de marchandises pour fins de ravitaillement annuel des localités et des garnisons du nord par l'intermédiaire de transporteurs commerciaux du secteur privé.

La **Direction du sauvetage, de la sécurité et de l'intervention environnementale (SSIE)** mène des projets de R et D dans les principaux secteurs de programmes suivants : la recherche et le sauvetage en mer (SAR), l'intervention environnementale et la préparation en cas d'urgence nationale du Ministère ainsi que la promotion de la sécurité nautique auprès des navigateurs par la prévention et la réglementation.

Le **Bureau de la R et D** est chargé d'établir des buts, des objectifs, des priorités et des mesures de comptabilisation pour le programme qui soutient le plan d'affaires de la GCC. Il est également le point de convergence des services de gestion des affaires et des ressources, des projets spéciaux et de la planification et de la coordination du programme.

On trouvera, sous les rubriques appropriées, une description de chacun des projets de R et D menés par la GCC au cours de l'année financière 1999-2000. Pour en savoir davantage, on peut communiquer avec les agents de projet dont les coordonnées figurent au bas de chaque rapport de projet.

Pour obtenir d'autres renseignements sur le Programme de R et D, ou se procurer un exemplaire du plan stratégique de R et D, s'adresser au :

Directeur, Programme de recherche et développement
Programmes maritimes, Garde côtière canadienne
200, rue Kent
Ottawa (Ontario)
K1A OE6

Tél. : (613) 990-3087
Téléc. : (613) 996-3480

SERVICES À LA NAVIGATION MARITIME

La Direction des services à la navigation maritime (SNM) dispose d'un grand nombre de mandats distincts. Elle concentre ses activités de R et D sur la mise en oeuvre de nouvelles technologies au niveau de l'équipement et des services de navigation. Ces technologies visent à diminuer les coûts de la GCC et à accroître la sécurité. La gestion des projets de R et D des SNM relève des directions générales des aides maritimes à la navigation et du développement des voies navigables.

Plan de recherche et de développement
Résumé du budget de fin de l'exercice
1999-2000

NUMÉRO DU PROJET	TITRE DU PROJET	SOURCE DE FINANCEMENT	FONDS 1999-2000	
			GCC	PARTENAIRE
FNBB6	Mise au point d'un phare d'alignement laser	GCC	137	55
FNBH6	Mise au point d'un système de balisage sans entretien pendant 5 ans	GCC	178	

Services à la navigation maritime – TOTAL		**315**	**55**

Mise au point d'un phare d'alignement laser

La Garde côtière canadienne (GCC) cherche à réduire les coûts de sa prestation de services aux navigateurs. Au cours des dernières années, la technologie laser a progressé et offre maintenant des sources compactes visibles et efficaces à des coûts raisonnables. À l'heure actuelle, les phares d'alignement nécessitent deux sites à terre situés assez loin l'un de l'autre. L'utilisation d'un phare d'alignement laser permettrait à la GCC d'offrir le même niveau de service à partir d'une seule côte, ce qui réduirait ses coûts en achats immobiliers et améliorerait la sécurité du public.

Ayant obtenu de bons résultats du premier prototype mis au point en 1995, le groupe des aides à la navigation a décidé de continuer, de concert avec l'Institut national d'optique (INO) de la ville de Québec, à s'occuper de la mise au point, de l'entretien et de l'évaluation du phare d'alignement à deux couleurs qui a été conçu et partiellement construit en 1998-1999.

L'élaboration de ce système laser à deux couleurs est, pour la GCC, l'étape principale de la mise au point du laser. Il devrait générer un produit qui respecte la norme de rendement de tout système de phare d'alignement. La couleur vue par le navigateur, rouge ou verte, lui indiquera automatiquement s'il dévie à bâbord ou à tribord du centre du canal sans qu'il ait à interpréter un code, comme l'exigeait le premier prototype à une couleur. Seul le degré de déviation sera donné par code, sous forme d'impulsions lumineuses transmises à différentes fréquences de répétition selon l'angle de déviation.

Cette année, nous avons accompli l'étape principale de la mise au point de ce phare d'alignement laser. Sa conception et sa construction sont terminées, et l'on prévoit mener l'essai en conditions réelles à la fin de l'automne 2000 aux alentours de Portneuf (région des Laurentides). Techniquement très avancé et complexe, ce phare d'alignement laser couvrira une distance de 13 km, et l'on utilisera des lignes téléphoniques pour la surveillance à distance et la programmation des codes. Il sera possible de modifier les codes émis par le laser en fonction des commentaires et des besoins des navigateurs. Ceci mènera la GCC à l'achèvement d'un produit final et commercial.

Parallèlement à ce projet, une version simplifiée a été mise au point pour la région du Centre et de l'Arctique. Installé à Hay River, (T. N.-W.), le système de 3 km fonctionne à l'aide de lasers rouges et verts de 20 milliwatts. Il est alimenté à l'énergie solaire et comprend un viseur canon pour faciliter l'alignement. Ce système a contribué au travail de base nécessaire à la mise au point du système plus complexe de Portneuf.

Pour de plus amples renseignements sur le projet des phares d'alignement laser, veuillez visiter le site du groupe d'aides à la navigation à l'intranet de la GCC.
(http://142.130.14.20/marineaids-aidesmaritimes)

Personne ressource : André Chateauvert (613) 998-1405
Numéro de projet : FNBB6

Mise au point d'un système de balisage sans entretien pendant cinq ans

La Garde côtière canadienne (GCC) continue à chercher de nouvelles technologies pour moderniser son infrastructure afin de réduire les coûts et d'améliorer l'efficacité des services. Au cours du processus de planification stratégique du programme d'aides à la navigation à courte portée, on a observé qu'il serait plus économique d'appliquer de nouvelles technologies à l'équipement et à l'opération des balises. Une nouvelle équipe de projet de l'A. c. et le personnel régional ont cerné d'importants secteurs techniques et opérationnels à aborder. On a centré les objectifs sur la mise au point d'un système de balisage complet qui fonctionnerait sans entretien ni maintenance sur une période de cinq ans.

Pour la plupart des bouées, on a atteint cet objectif en utilisant des chaînes de mouillage à résistance élevée, des revêtements à haute résistance, des systèmes d'énergie solaire et des lampes renforcées. Toutefois, à bien des endroits, les chaînes de mouillage ne peuvent pas rester en place pendant plus de deux ans en raison des conditions sous-marines et marines tumultueuses. En outre, de nombreuses autres bouées deviennent vulnérables au bout de 4 ou 5 ans.

Afin de trouver un ancrage fiable sur cinq ans aux endroits tumultueux, on a continué à évaluer d'autres systèmes d'ancrage. En 1994, la GCC a lancé un programme de test sur le terrain d'un nouveau système d'ancrage pour les sites tumultueux de la côte est. Son nom de commerce est *Hurricane Mooring System*. Il a été mis au point et fourni par la société Strait Moorings International Inc., qui est basée à Shediac (N.-B.). En 1999-2000, on a installé plusieurs ancrages modifiés y compris, à la baie de Fundy, un système comprenant une grosse bouée lumineuse en plastique. On a mis à l'essai plusieurs ancrages sur une période d'environ cinq ans, et l'on a produit un rapport interne d'évaluation qui est disponible, mais qui n'a pas été publié.

Personne ressource : Reiner Silberhorn (613) 998-1411
Numéro de projet : FNBH6

SERVICES DE COMMUNICATIONS ET DU TRAFIC MARITIMES

La Direction des services de communications et du trafic maritimes (SCTM) doit améliorer les communications de détresse et de sécurité, gérer un système intégré de traitement des données maritimes, régler la circulation maritime et améliorer les systèmes de correspondance publique. Les projets de R et D visent à élaborer la méthodologie la plus rentable et la plus efficace possible de prestation d'un service supérieur dans ces domaines.

Plan de recherche et de développement
Sommaire budgétaire de fin d'année
1999-2000

NUMÉRO DU PROJET	TITRE DU PROJET	SOURCE DU FINANCEMENT	FONDS 1999-2000	
			GCC	PARTENAIRE
FNVD6	Recherches sur le mode de transfert asynchrone (MTA)	GCC	R.N.	
FNVF6	Intégration de la surveillance SIA dans les opérations des SCTM	GCC	R.N.	
FNVG6	Examen coopératif de la GCC et de l'industrie sur la norme universelle (AIS) avec une application spécifique aux pétroliers de Baie Placentia et d'Hibernia	GCC	135	
Services de communications et du trafic maritimes - TOTAL			135	

R.N. – Rapport négatif

SERVICES DE COMMUNICATIONS ET DU TRAFIC MARITIMES

Recherches sur le mode de transfert asynchrone (MTA)

La Garde côtière canadienne (GCC) exploite un grand nombre de systèmes opérationnels qui dépendent de réseaux de communication numériques. Ces réseaux numériques interconnectent l'équipement des installations de la GCC et prennent en charge les systèmes et les applications de la GCC. Les réseaux sont présentement examinés et optimisés dans le but de diminuer les coûts, de soutenir la future fusion de la SRGC et des STM et d'accepter les futures applications (INNAV, DGPS, ASN).

Au niveau de l'industrie, les futurs réseaux, qu'ils soient publics ou privés, seront vraisemblablement basés sur la technologie du mode de transfert asynchrone (MTA). Le MTA est une technologie de premier niveau, avec connexion et à réseau commuté, qui accepte les fonctions multiprotocole et multimédia. Il accepte le trafic des données, vocal et vidéo sur le même réseau. En plus de résoudre de nombreux problèmes d'interconnexion courants, le MTA rendra possible la création de nouvelles applications qui profitent des progressions au niveau de la vitesse et de la largeur de bande. En retour, cela augmente l'efficacité et la compétitivité des organisations qui appliquent le MTA. Cette technologie efficace suscite beaucoup d'intérêt à la GCC. Le MTA propose des solutions de haut rendement à faible coût pour les réseaux numériques de la GCC. Il offre aussi un réseau de haut rendement basé sur les normes et sur lequel il est possible de baser les futures applications complexes (c.-à-d. INNAV, passerelle intégrée, etc).

La première année de ce projet de deux ans était destinée à obtenir le matériel et les micrologiciels nécessaires pour mener une étude sur la capacité et la fonctionnalité offertes par le MTA. Un examen détaillé des capacités et de la fonctionnalité du MTA concernant les besoins de la GCC devait être réalisé au cours de l'année 1999-2000. Il n'existe aucun rapport disponible à ce jour. Pour plus de renseignements, veuillez communiquer avec la personne ci-dessous.

Personne-ressource : Marcel Bouliane (613) 998-1533
Numéro du projet : FNVD6

Intégration de la surveillance SIA dans les opérations des SCTM

La nouvelle norme universelle du système d'identification automatique (SIA) offre un moyen de transmettre un compte rendu de position des bateaux très précis sur une zone étendue, en utilisant la technologie économique du transpondeur basé sur terre ou sur le navire. C'est un système qui a récemment été accepté par les autorités maritimes à travers le monde, et sur lequel l'OMI dirige actuellement son attention afin d'établir des exigences de distribution obligatoire. Des examens initiaux sur ce système ont été réalisés sur le fleuve St-Laurent et ont donné des résultats prometteurs.

La norme universelle SIA fournira à la Garde côtière un moyen de remplacer l'infrastructure de surveillance vieillissante, sans encourir de coûts élevés, en plus de contribuer à réduire éventuellement les radiocommunications à ondes métriques.

La norme universelle SIA fournira à la Garde côtière un moyen de remplacer l'infrastructure de surveillance vieillissante, sans encourir de coûts élevés, en plus de contribuer à réduire éventuellement les radiocommunications à ondes métriques. Pour le navigateur, le SIA offre un affichage de situation très précis à bord du navire et permet d'interrompre moins souvent les routines parce que les communications avec le centre des SCTM sont moins fréquemment nécessaires.

Le conseil consultatif du transport maritime a clairement indiqué sa volonté et son espérance de voir la Garde côtière appliquer le SIA. Les examens réalisés jusqu'à maintenant se sont concentrés sur les valeurs techniques des diverses technologies du SIA et non pas sur les répercussions opérationnelles qu'aurait l'intégration du SIA dans les opérations des SCTM. Ce projet est nécessaire pour déterminer la gamme des possibilités qu'offre le SIA en tant qu'outil de surveillance des SCTM. On ne pourra décider de changer la surveillance primordiale des SCTM effectuée par radar pour une surveillance du SIA ou, une combinaison des deux (l'une complétant l'autre) qu'une fois qu'on en aura compris toutes les répercussions opérationnelles.

Aucun rapport n'a été soumis pour cette année. Pour toutes demandes de renseignements, veuillez communiquer avec la personne ci-dessous.

Personne-ressource : Spencer Martin (613) 990-3020
Numéro du projet : FNVF6

Examen coopératif de la Garde côtière canadienne et de l'industrie marine sur la norme universelle (AIS) avec une application spécifique au trafic maritime des pétroliers de Baie Placentia et d'Hibernia

La nouvelle norme universelle du système d'identification automatique (SIA) offre un moyen de transmettre un compte rendu de position des bateaux très précis sur une zone étendue, en utilisant la technologie économique du transpondeur basé sur terre ou sur le navire. C'est un système qui a récemment été accepté par les autorités maritimes à travers le monde, et sur lequel l'OMI dirige actuellement son attention afin d'établir des exigences de distribution obligatoire. Des examens initiaux sur ce système ont été réalisés sur le fleuve St-Laurent et ont donné des résultats prometteurs.

La norme universelle SIA fournira à la Garde côtière un moyen de remplacer l'infrastructure de surveillance vieillissante, sans encourir de coûts élevés, en plus de contribuer à réduire éventuellement les radiocommunications à ondes métriques.

Pour le navigateur, le SIA offre un affichage de situation très précis à bord du navire et permet d'interrompre moins souvent les routines parce que les communications avec le centre des SCTM sont moins fréquemment nécessaires.

Pour l'industrie marine et l'Administration de pilotage de l'Atlantique (APA), le SIA offre une plus grande automatisation des transactions au port et, pour ce qui est de l'APA, il peut compléter un système de simulation portatif présentement en phase de développement.

Des discussions préliminaires ont eu lieu avec des membres de l'industrie marine et des représentants de l'APA qui ont exprimé de l'intérêt pour un examen coopératif auquel participeraient la Garde côtière, l'APA, le consortium pétrolier d'Hibernia et les industries marines locales.

Voici ce que l'on a accompli cette année dans le cadre de ce projet :

Les SCTM ont acquis et installé un (1) transpondeur Saab Tech 3 de base au centre des SCTM de Baie Placentia, deux (2) transpondeurs Saab Tech 3 mobiles (APA18 – bateau-pilote et le pétrolier-navette Mattea d'Hibernia) ainsi que tout le matériel et les logiciels connexes. Ces derniers comprennent tout l'équipement nécessaire d'ordinateur autonome et le Aldebaran II SCE connexe (avec un module SIA). Les SCTM ont aussi acquis 3 transpondeurs Saab Tech R2 qui ont été utilisés pour le projet-pilote de la voie navigable du St-Laurent qui a eu lieu en 1997-98. Les transpondeurs R2 sans SCE ont été installés sur les remorqueurs Placentia Pride et Placentia Hope.

On a acquis deux (2) terminaux Inmarsat C pour vérifier les capacités de communication longue portée du transpondeur Saab Tech 3. Les terminaux Inmarsat C ont été installés à bord du pétrolier-navette Mattea d'Hibernia et au centre des SCTM de Baie Placentia.

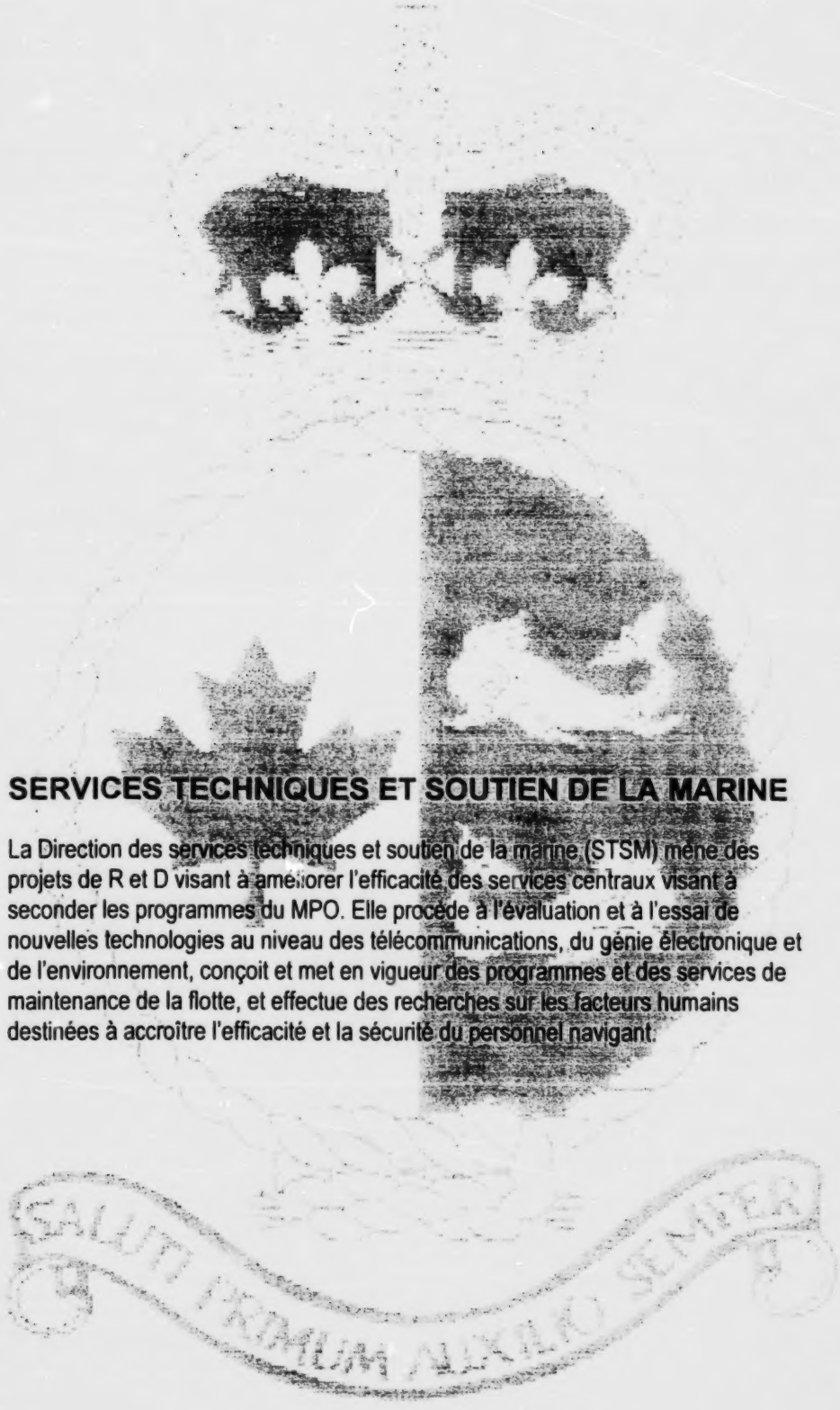
Les SCTM ont aussi acheté et installé un système radar SeaTracker pour Sigma Engineering qui fournit des renseignements sur l'objectif ARPA à la base du centre des SCTM de Baie Placentia à partir de la station radar de Pearce Peak. Les renseignements sur l'objectif ARPA seront retransmis sur les fréquences SIA aux navires équipés du R3.

Les participants à l'atelier TEW de la GCC ont effectué des essais approfondis du logiciel afin de vérifier les conditions opérationnelles et sa stabilité avant de l'installer.

Le personnel d'exécution des SCTM a été en mesure de fournir de précieuses idées pour l'élaboration complémentaire du module SIA du système de cartographie électronique (SCE). Des mises à niveau des modules achetés initialement pour les transpondeurs R3 ont été offerts gratuitement aux SCTM.

En raison des délais causés par les problèmes techniques au niveau de l'installation et de l'équipement, les essais de fonctionnement n'ont pas été suffisants dans la période de temps donnée pour que l'on puisse évaluer adéquatement la performance opérationnelle sur terre ou à bord du navire et les exigences connexes. Cependant, on poursuivra cette évaluation tant que les exigences opérationnelles le permettront.

Personne-ressource : Gordon May (613) 990-3019
Numéro du projet : FNVG6



SERVICES TECHNIQUES ET SOUTIEN DE LA MARINE

La Direction des services techniques et soutien de la marine (STSM) mène des projets de R et D visant à améliorer l'efficacité des services centraux visant à seconder les programmes du MPO. Elle procède à l'évaluation et à l'essai de nouvelles technologies au niveau des télécommunications, du génie électronique et de l'environnement, conçoit et met en vigueur des programmes et des services de maintenance de la flotte, et effectue des recherches sur les facteurs humains destinées à accroître l'efficacité et la sécurité du personnel navigant.

Plan de recherche et de développement
Résumé du budget de fin de l'exercice
1999-2000

NUMÉRO DU PROJET	TITRE DU PROJET	SOURCE DU FINANCEMENT	FONDS 1999-2000	
			GCC	PARTENAIRE
FNVE6	Recherches sur la commutation numérique intégrée	GCC	147	
FQAF6	Analyse de la charge de travail – Effet de la fatigue pendant les opérations SAR	GCC	61,6	
FQAG6	Vision – l'acuité visuelle et la perception des couleurs du personnel navigant	GCC	0,7	
FQBD6	Travaux de recherche, mise à l'essai et conception de matériel pour les navires de la GCC	GCC	24	
FQBK6	Normes auditives pour le personnel navigant	GCC	7,9	
FQBU6	Transmission de données navire-terre	GCC	151	
FQCD6	Étude sur les bus de données du système de navigation intégrée	GCC	51	
FQCJ6	Filtre à particules pour les émissions des navires	GCC	40	10
FQCK6	Analyse dynamique des moteurs à combustion	GCC	70	90
FRBQ6	U.S. Ship Structures Committee	GCC	15	45
FTAC6	Système d'identification automatique pour STM	GCC	260	
FTAH6	Transmission par réseaux sécurisée	GCC	R.N.	
FTAK6	Étude du rendement du système de navigation amélioré du GPS/GNSS	GCC	22	
FTAM6	Cadre des communications de l'avenir	GCC	R.N.	
FTAN6	Analyse du traitement des signaux radar à bande étroite	GCC	0	
FTAP6	Internet à bord des navires	GCC	77,4	

R.N. = Rapport négatif

Services techniques et soutien de la marine – TOTAL	GCC	927,6	145

Recherches sur la commutation numérique intégrée

La Garde côtière canadienne (GCC) utilise un grand nombre de systèmes opérationnels qui s'appuient sur des réseaux numériques de télécommunication. Ces réseaux numériques mettent en intercommunication l'équipement des installations de la GCC et prennent en charge les systèmes et les applications de la GCC. Actuellement, les réseaux sont analysés et optimisés en vue de réduire les coûts, de permettre l'adjonction de la future SRGC/STM et de prendre en charge également les futures applications (INNAV, DGPS, ASN).

Aujourd'hui, la plupart des plates-formes de commutation dans l'industrie, que ce soit dans le secteur public ou le secteur privé, fonctionnent à l'aide de la technologie numérique. Les plates-formes à commutation numérique ont recours à la technologie du traitement numérique des signaux (DSP) et intègrent les microprocesseurs comme outil principal à la fois pour le traitement d'appel et les services. Un système à commutation numérique utilisant une architecture aussi élaborée est conçu pour fonctionner au sein d'une grande variété d'environnements dans le domaine de la télécommunication. En plus de résoudre de nombreux problèmes courants liés à l'interconnexion, la commutation numérique permettra aux nouvelles applications de tirer parti des améliorations en matière de rapidité, de bande passante et de fonctionnalités. En fin de compte, ceci améliore l'efficacité et la compétitivité des organisations qui implantent des systèmes à commutation numérique. La Garde côtière a tout intérêt à utiliser cette technologie dans la mesure où elle permet de fournir des solutions très performantes à des coûts réduits qui répondent aux exigences de la GCC en matière de télécommunication.

Alors qu'un système à commutation numérique d'emploi courant semble être le successeur logique de l'actuelle architecture à commutation analogique, il reste à résoudre un certain nombre de questions clés posées par sa mise en oeuvre, comme :

- L'intégration d'un système à commutation numérique à l'équipement et aux applications en place;
- Le coût d'implantation d'un système à commutation numérique;
- Les possibilités qu'il offre par rapport aux autres technologies;
- Les changements nécessaires à apporter aux actuelles applications en vue d'implanter le système à commutation numérique.

Ces questions concernent les futurs réseaux, systèmes et applications de la Garde côtière. Pour l'instant, la GCC met au point le GCCNet, l'ASN, le CCS, l'INNAV, et procède à l'examen de l'infrastructure que ces importants systèmes opérationnels nécessiteront. En résolvant ces questions à présent, la GCC sera en mesure d'investir judicieusement dans les nouvelles technologies et de se préparer à utiliser, à l'avenir, la technologie numérique la plus rentable.

Les efforts de cette année ont porté sur : l'examen des exigences de la GCC et des spécifications techniques actuelles liées au CCS; l'enquête sur l'état actuel des normes en commutation numérique, suivie par une étude de marché visant à déterminer la disponibilité et le coût de cette technologie; l'analyse de la rentabilité de l'implantation d'une plate-forme à commutation numérique et de la mise en oeuvre d'un équipement d'essai, ainsi que la démonstration de la faisabilité de l'intégration d'une telle technologie au système CCS national actuel.

La prochaine étape pour la GCC consistera à poursuivre les activités visant à réaliser l'intégration et la mise à l'essai du matériel et des logiciels d'une plate-forme à commutation numérique au sein des communications et du système de contrôle de la GCC, ce qui comprend la mise à jour de la documentation sur le système.

Personne-ressource : Marcel Bouliane (613) 998-1533
Numéro du projet : FNVE6

Analyse de la charge de travail – Effet de la fatigue pendant les opérations SAR

Depuis 1995, les Services Techniques et Opérationnels (TOSD) ont axé certaines de leurs initiatives de R et D autour des domaines des facteurs humains liés à la navigation et de la fatigue des employés. Une première recherche s'est concentrée sur la planification des quarts en mer. Le travail effectué depuis 1996-1997 a compris l'examen des effets d'un cycle de 42 jours de service effectif à bord des navires de la Garde côtière canadienne (GCC) opérant dans l'Arctique.

Dans le cadre de cette recherche, on a analysé l'état du niveau de fatigue, de la vigilance, du sommeil, du rendement cognitif et du bien-être socio-psychologique du personnel de quart pendant une période de service prolongée (c.-à-d. 42 jours), à 12 heures de travail par jour. Pendant la même période, les effets de différentes planifications des quarts furent étudiés afin de déterminer si un système de quart comportait plus d'avantages ou d'inconvénients par rapport à un autre. Il est apparu que d'autres recherches sur la question de la fatigue lors des opérations de la GCC étaient nécessaires.

La première phase de l'étude sur la fatigue à bord d'un canot de sauvetage est terminée. Elle comprenait une analyse globale des exigences opérationnelles du personnel des canots de sauvetage de la GCC et de l'impact que la fatigue peut avoir sur leur sécurité et leur rendement. Le rapport final contient des recommandations et des lignes directrices sur la méthodologie de recherche à utiliser pour déterminer la résistance à la fatigue du personnel des canots de sauvetage de la GCC.

Un groupe de travail de la GCC a été formé avant de passer à la phase suivante de cette étude pluriannuelle.

Personne-ressource : Philip Murdock (613) 998-1630
Numéro du projet : FQAF6

Vision — l'acuité visuelle et la perception des couleurs du personnel navigant

La Garde côtière canadienne (GCC) a accompli beaucoup de travail dans l'élaboration de normes concernant l'acuité visuelle statique pour les activités du personnel navigant. Tout récemment, une recherche a été menée afin d'évaluer les exigences concernant la vision périphérique et la perception du relief dans les activités du personnel navigant. Un rapport de recherche préliminaire a été présenté à l'été 1998. Ce document est en cours de révision avant de recevoir une acceptation définitive.

Il est essentiel que les exigences professionnelles soient définies à partir des exigences réelles et propres à un poste, si l'on veut établir leur véritable validité. Les premières phases de la recherche qui a été menée sur l'acuité visuelle et la perception des couleurs ont été conduites en grande partie dans des conditions d'essai en laboratoire utilisant des sujets d'essais liés au métier (images de bouées, de boussoles, de cartes, etc.). La leçon tirée de la première phase de cette expérience fut qu'une plus grande importance doit être accordée à l'élaboration d'essais reproduisant de façon plus exacte les tâches accomplies dans le métier. Un examen plus approfondi de cette première phase a été réalisé afin d'évaluer la pertinence de cette recherche. Tout le monde reconnaît qu'une analyse complète des tâches doit être effectuée pour déterminer les exigences réelles du travail, qui sont liées à la perception des couleurs et à l'acuité visuelle.

Cette année, la GCC, avec le Centre de développement des transports (CDT), a terminé le projet et sa description des travaux à effectuer. Toutefois, la GCC a été approchée par Conservation et Protection (C et P) qui souhaitait être associé à ce projet. Et comme la description finale des travaux doit être approuvée par tous les participants (GCC, C et P, CDT) et qu'il y a eu un manque de ressources internes pour gérer le projet de cette année, le travail commencera l'année prochaine (2000-2001).

Personne-ressource : Sharon Robertson (613) 990-2573
Numéro du projet : FQAG6

Travaux de recherche, mise à l'essai et conception de matériel pour les navires de la GCC

Les modifications des niveaux de dotation, des habitudes de vie, de la technologie et des normes logistiques, conjuguées à une plus grande sensibilisation aux thèmes de l'environnement et de la sécurité, ont incité la flotte de la GCC à envisager l'utilisation de nouveaux produits et d'un nouvel équipement permettant d'améliorer la qualité de vie à bord des navires, d'économiser du temps et de promouvoir davantage la protection de l'environnement.

D'une façon continue, comme le recommande le personnel navigant, les experts ministériels et les spécialistes externes, les Services de logistique (AWTF-C) chercheront, concevront ou achèteront du matériel et des produits liés au domaine maritime pour les mettre à l'essai à bord des navires de la GCC. Les résultats de ces essais seront analysés par AWTF-C et on encouragera l'utilisation des articles qui seront jugés satisfaisants dans la flotte de la GCC. Ci-dessous sont présentés les trois domaines prédominants du projet de cette année.

Le NGCC ANN HARVEY – Un nouveau type de matériel de cuisson, un cuiseur RoFry, a été acheté pour 10 500 $ et installé à bord du navire en mars 2000. La région de Terre-Neuve avait demandé un cuiseur, à la suite de la consultation nationale sur les projets de R et D réalisables. La principale raison qui a conduit à mettre à l'essai ce type de cuiseur a été qu'il pouvait éventuellement remplacer l'utilisation de la friteuse et préparer de mets plus sains. Le cuiseur peut préparer des denrées alimentaires à l'étuvée, comme des frites, des ailes de poulet, etc., sans utiliser d'huile. Dans le rapport d'évaluation du commandant, reçu en juillet 2000, cette idée est vivement recommandée car trop de nourriture préparée en grande friture est servie à bord de la plupart des navires de la GCC. On a obtenu quelques bons résultats. Toutefois, étant donné la capacité de cuisson limitée (taille) de l'équipement, le temps nécessaire au nettoyage et les problèmes du bac de récupération intérieur causant un goût de brûlé sur les produits après de multiples utilisations, on a recommandé d'effectuer un

suivi avec le fabricant pour essayer de résoudre ces problèmes. Dans l'état actuel des choses, le cuiseur RoFry est considéré comme inutilisable sur ce navire.

NGCC TRACY – Un petit modèle multifonctionnel qui combine four et cuiseur à vapeur, nouveau sur le marché et adapté pour la marine, a été acheté à un prix de 8 500 $ en février 2000. On l'a installé à bord du navire peu de temps après. La région des Laurentides a fait la demande pour cet équipement à la suite de la consultation nationale sur les projets de R et D réalisables. Les principales raisons justifiant la mise à l'essai de ce type d'équipement étaient sa polyvalence et sa vitesse de cuisson. Ainsi, tout en permettant de griller, de cuire à la vapeur, de cuire au four et de rôtir; cet appareil permet également d'économiser de l'espace et de réduire la taille obligatoire de la hotte de cuisine d'un four. Toutefois, pour différentes raisons, y compris les périodes de non-utilisation et de réaménagement, l'équipement n'a pas encore été installé et devrait l'être au cours de l'automne 2000.

NGCC SAMUEL RISLEY – Du matériel de culture physique (tapis roulant) a été acheté à un prix de 5 000 $ et installé à bord du navire en février 2000. La région du Centre et de l'Arctique a fait une demande pour cet équipement à la suite de la consultation nationale sur les projets de R et D réalisables. Les principales raisons motivant la mise à l'essai d'un tapis roulant étaient d'essayer un équipement qui ne figure pas habituellement dans la norme nationale (échelle) du matériel de culture physique. L'acquisition d'un tapis roulant était fortement recommandée par le commandant. Le rapport d'évaluation du navire, reçu à la mi-juin 2000, indiquait que le tapis roulant est de loin l'élément le plus utilisé et le plus apprécié dans le matériel destiné à l'exercice physique.

Personne-ressource : Louis Asselin (613) 990-3091
Numéro du projet : FQBD6

Normes auditives pour le personnel navigant

Ce projet est l'un des éléments particuliers d'une étude générale effectuée par les Systèmes de la flotte visant à répondre aux normes médicales et de forme physique pour les emplois physiquement difficiles du personnel navigant.

Le travail des officiers de bord et de l'équipage de navire de la Garde côtière canadienne (GCC) s'accomplit souvent dans des zones où un haut niveau de bruit de fond est constant ou dans des conditions où ils sont exposés à des conditions ambiantes - vent, froid, pluie et brouillard - extrêmes. Pour garantir la sécurité et l'efficacité des manœuvres et du programme du navire, il est très important que ce qui doit être entendu le soit effectivement. Par exemple, ils doivent avec précision distinguer la direction des sons, tels que la localisation d'une cloche ou d'une bouée à sifflet, et doivent être capables d'entendre et de reconnaître des variations normales et anormales des sons émis par les machines. C'est pour cette raison que, de concert, Santé Canada et la GCC ont engagé un processus d'étude et de révision de leurs normes médicales concernant les opérations en mer.

En tant qu'employeur, la GCC se doit d'afficher des exigences professionnelles impeccables du point de vue des normes médicales, telles qu'établies par les organismes de soins médicaux. La collecte de données scientifiques propres aux opérations de la flotte permettra de s'assurer que des normes sécuritaires sont établies, afin que les sons qu'il est nécessaire de percevoir pour mener à bien, et en toute sécurité, les opérations puissent effectivement être perçus. Les travaux de recherche à mener sur ce sujet consisteront également à réaliser des études sur d'autres activités visant à répondre aux normes auditives. En procédant à l'évaluation de ce facteur humain (audition), le niveau de rendement et d'efficacité dans la réalisation des programmes de la flotte pourra être amélioré.

Le besoin d'évaluer la fiabilité des appareils auditifs est également compris dans ces recherches. En tant qu'employeur, il est impératif de tenir compte des personnes. Les appareils auditifs sont considérés par certains comme un compromis acceptable qui devrait être admis dans les normes médicales. La question qui se pose concerne la fiabilité des appareils auditifs autant dans le milieu où le personnel navigant vit et travaille que dans le travail effectué. Les appareils auditifs seront considérés dans ce contexte.

Un rapport final sur la phase 1 des Normes auditives pour le personnel navigant a été présenté avec l'avis unanime de l'équipe dirigeant le projet affirmant que ce document était acceptable, mais que, afin d'être mieux compris, il devrait être plus détaillé et plus clair. Les zones de problèmes ont été communiquées au fournisseur et un accord a été conclu entre les parties. Au cours des six mois suivants, les changements recommandés ont été effectués et examinés. Une analyse du document par les parties intéressées est en cours avant l'acceptation finale officielle du rapport.

Le résultat final de cette recherche réalisée par BCRI fut la mise en place d'une « limite ». Ce qui signifie que si une personne répond aux normes établies par l'audiogramme, rien de plus ne lui sera demandé. Si, toutefois, il ou elle dépasse la limite, la personne devra être mise à l'essai ultérieurement dans les domaines de la localisation, de la perception de la parole, et de la détection des alarmes et des signaux.

Des travaux de R et D plus approfondis sont nécessaires afin d'assurer que les normes médicales minimales concernant l'audition sont pertinentes pour les tâches requises et qu'elle sont justifiées.

Personne-ressource : Joanne Jankun (613) 993-8024
Numéro du projet : FQBK6

Transmission de données navire-terre

À long terme, la Garde côtière canadienne (GCC) espère implanter et exploiter un système de communication de données hautement intégré, diversifié et dynamique permettant de relier les navires à des réseaux terrestres tout en offrant diverses applications comme les communications numériques, le courrier électronique, la transmission de données de graphiques et l'intégration des données de localisation de la flotte. L'utilisation de fréquences radioélectriques multiples de réseaux sans fil, du réseau SATCOM, de lignes terrestres et de canaux numériques (RTPC/ PSDN) est comprise dans cet objectif. L'utilisation plus importante du MSAT et les changements technologiques à venir seront également pris en considération.

À partir des recommandations du rapport d'Évaluation de la technologie (ET) (système serveur de communications navire-terre (SSC), Document N° 1205-007-D002), le projet s'est concentré cette année sur la recherche concernant le système de courrier électronique universel sans fil navire-terre qui devrait être utilisé au sein de la flotte de la GCC. L'objectif final est d'avoir un système commun de courrier électronique pour tous les navires et toutes les régions.

Les efforts en R et D ont été dirigés vers le développement d'un ensemble commun d'exigences pour un courrier électronique opérationnel, évaluant différentes versions commerciales disponibles d'ensembles matériel-logiciel pour le courrier électronique maritime et vers l'implantation d'un prototype pour un petit nombre de navires.

Les étapes suivantes ont été franchies :

- Un ensemble d'exigences pour le courrier électronique sans fil opérationnel adapté aux navires a été établi.
- Une spécification fonctionnelle pour les services de notification des messages opérationnels a été élaborée. De tels services étendraient les capacités de communication du serveur du courrier électronique en vue d'inclure le début de la livraison des messages à une variété de clients distants des outils informatiques à bord des navires ou ailleurs.
- Une spécification détaillée du système a été élaborée pour un système de courrier électronique répondant à la spécification fonctionnelle.
- La compatibilité de l'implantation actuelle de FLAGII (un système donnant la position des navires) avec le système de courrier électronique proposé a été vérifiée. Ceci visait à assurer que les émetteurs-récepteurs des satellites MSAT pouvaient être partagés entre les deux systèmes.

Personne-ressource : Michal Hallen (613) 998-1136
Numéro du projet : FQCD6

Étude sur les bus de données du système de navigation intégrée

Les systèmes de navigation électronique des navires sont devenus plus interdépendants du fait de la numérisation des signaux, ce qui permet la manipulation des signaux et la création de données intelligentes que l'on peut partager avec d'autres systèmes. En raison de cette interdépendance, on a réalisé la nécessité de planifier et de gérer la manipulation des données entre les systèmes électroniques qui se trouvent à bord des navires.

La flotte de la GCC adopte de plus en plus un fonctionnement multitâche, ce qui sous-entend la nécessité d'avoir des données de navigation disponibles dans différents domaines spécialisés, à des horaires différents et en différents endroits.

Le projet sur les bus de données du système de navigation intégré, mis en oeuvre en phases distinctes comme il est précisé ci-dessous, a été installé et testé à bord du NGCC Leonard Cowley à Saint-John (Terre-Neuve).

Ce projet pilote s'est réalisé avec succès, démontrant que le système est compact, modulable et peu onéreux, et qu'il va fournir une connectivité entre les capteurs utilisés pour la navigation à bord et les instruments de vision, éliminant ainsi le filage poste à poste.

Mise en œuvre

- Définition des exigences.
- Examen du marché et élaboration des caractéristiques génériques d'un bus de données.
- Conception du prototype d'un bus de données et préparation du plan de mise en œuvre de l'essai.
- Exécution des essais du prototype du bus de données.

On a défini les besoins selon l'énoncé des travaux, établi les exigences des caractéristiques des bus de données du système de navigation embarqué (SNDB), et remis à la GCC l'énoncé des travaux pour la prochaine phase.

À la suite de la première phase, on a mené une étude marché afin d'évaluer la P et A et la capacité du produit du fournisseur afin de produire les caractéristiques génériques d'un bus de données, ainsi qu'un énoncé des travaux pour la prochaine phase. Le rapport d'étape sur les SNDB qui mettait l'accent sur les progrès de l'étude du produit COTS, a été soumis à la GCC en mars 1997. On a produit une demande de proposition (DP) globale en vue de produire le prototype d'un système de BDSN en automne 1997.

La DP a généré des propositions, et le processus a été engagé en février 1998 pour la conception, la mise au point et la mise à l'essai d'unités d'interface de réseau (UIR), qui constituaient l'élément clé du système. Finalement, le contrat a été confié à la société Compusult Ltd., de Mount Pearl (Terre-Neuve). Une fois le contrat adjugé, la société Compusult Ltd. a mis au point les UIR avec succès tout en fournissant un commutateur de réseau Ethernet à fibre optique, une unité de raccordement au support pour les IUR et l'ordinateur de gestion de réseau. Le système des SNDB a été mis en place, a subi un essai au banc et a été amélioré afin de corriger les anomalies. Une fois les essais au banc passés avec succès, le système des SNDB a été transféré de Compusult Ltd. à la base de la GCC à Saint-John pour effectuer des essais en mer.

Le système des SNDB a été installé en février 1999 à bord du NGCC Leonard Cowley à Saint-John (Terre-Neuve), afin de procéder aux essais en mer du prototype du système des SNDB en milieu opérationnel. Au cours des premiers essais en mer, on s'est heurté à un certain nombre de problèmes techniques, et le prototype du système des SNDB a été renvoyé au fournisseur afin qu'il le répare et y apporte les modifications nécessaires. On a tiré profit de l'expérience acquise au terme des premiers essais en mer, et le système des SNDB a été installé à nouveau avec, en plus, le tableau de contrôle de la téléalarme.

Les derniers essais en mer ont été réalisés en février 2000. Le système des SNDB a fonctionné impeccablement et a fourni des données de navigation correctes à partir de tous les capteurs jusqu'à tous les instruments se trouvant à bord du NGCC Cowley. Le projet des SNDB s'est réalisé avec succès et a démontré que le système était compact, modulable et peu onéreux, et qu'il allait fournir de la connectivité entre les capteurs utilisés pour la navigation à bord et les instruments de vision, éliminant ainsi le filage poste à poste.

Personne-ressource : Ronnie Yamamoto (613) 998-1542
Numéro du projet : FQCD6

Filtre à particules pour les émissions des navires

Les navires, comme toutes les autres sources mobiles entraînées par combustion de combustibles fossiles, émettent une pollution qui nuit à l'environnement. Bien que la quantité d'émissions des navires soit minime comparée à celle d'autres sources, telles que le transport par route, elle peut nuire considérablement à l'environnement local. Par exemple, on considère que les 8000 déplacements annuels des navires dans le bassin atmosphérique de Vancouver contribuent largement aux niveaux d'oxydes d'azote que l'on trouve dans la vallée inférieure du Fraser.

L'Organisation maritime internationale cherche à mettre en place des règlements pour les navires et, à ce jour, a fixé un niveau de 5,0 mg/kW-h pour les oxydes d'azote. Les fabricants de moteurs maritimes et les entreprises spécialisées en technologies secondaires antipollution ont élaboré des technologies visant à respecter les règlements établis par l'OMI ainsi que les règlements spécifiques à certains emplacements, comme ceux que certains états des É.-U. ont fixés pour les littoraux. Ces deux solutions visant à réduire la pollution due aux gaz d'échappement sont souvent hors de prix et, suivant les fabricants, s'appliquent aux moteurs neufs.

La GCC a mené, avec Environnement Canada, un projet collectif de R et D afin d'étudier l'élaboration d'une technique antipollution économique pour les gaz d'échappement des moteurs diesels de la marine (propulsion et auxiliaire). Le projet a généré la conception, la

fabrication et la mise à l'essai d'un piège à particules modulaire économique. On l'a mis essais au banc avec un moteur de chenille de 750 HP. L'objectif consistait à déterminer l'effet qu'aurait un « piège » sur la pollution due aux gaz d'échappement émise par un moteur diesel dans des conditions de fonctionnement similaires à celle d'un moteur diesel à propulsion de la marine fonctionnant à une vitesse moyenne. Les résultats des essais sont les suivants :

- Le « piège » ne modifie pas la consommation en carburant du moteur;
- La masse de particules a été réduite de 16 % avec un carburant diesel contenant une teneur en soufre de +300 ppm;
- Les oxydes d'azote ont été réduits de 22 %;
- La conception du « piège » a été peu onéreuse et est estimée à 4 000 $.

La technique n'a pas permis d'atteindre le résultat attendu de 40 % de réduction de la masse de particules, bien que des résultats semblables aient été obtenus avec de plus petits systèmes de même conception. Des recherches plus poussées sont nécessaires pour réussir à atteindre des réductions de particules satisfaisantes.

Personne-ressource : Shakil Ahmed (613) 998-1784
Numéro du projet : FQCJ6

Analyse dynamique des moteurs à combustion

Au début des années 1980, la Garde côtière canadienne (GCC) a reconnu le besoin de revoir le déroulement de ses opérations de maintenance au sein de sa flotte. Face aux programmes de réduction des coûts et du personnel, il fallait trouver une nouvelle méthode permettant d'établir un modèle intégral de gestion de la maintenance. L'élaboration et la mise en oeuvre de systèmes de gestion informatisés de la maintenance au sein de la flotte était perçue comme le pivot central de tout effort accompli dans le domaine de la maintenance. Avec la percée de l'architecture et de la connectivité des systèmes ouverts, l'utilisateur allait avoir la possibilité d'intégrer des systèmes réalisés par des sociétés indépendantes, comme la CAD, les visualiseurs d'éléments graphiques et les techniques de maintenance préventive. La maintenance préventive (comme extension de l'entretien préventif) est l'objectif final du modèle global de la gestion de la maintenance. La théorie veut que l'équipement fonctionne à un rendement optimum quand les paramètres du rendement, tels la vibration, la température, la pression, la vitesse et l'alignement, se situent à l'intérieur d'une certaine largeur de bande. À mesure que l'équipement s'use, les mesures prises dépassent les limites de contrôle établies, et il faut le réparer. En faisant le suivi et l'analyse de ces paramètres, on peut surveiller la dégradation de l'équipement et prévoir quand il cessera entièrement de fonctionneer, évitant ainsi les temps d'inactivité coûteux et les réparations d'urgence. D'un autre côté, lorsque les mesures indiquent que l'équipement fonctionne de façon efficace, on peut en faire rapport afin d'éviter les périodes coûteuses de maintenance.

Avec ce projet, la mise en œuvre de la maintenance préventive a franchi une étape supplémentaire. La GCC et l'industrie ont d'ores et déjà adopté les techniques de maintenance avancées, telles que l'analyse et la définition de tendances pour la vibration et l'huile de graissage, perçues comme des façons de réduire les coûts. Il est établi depuis des décennies dans le domaine de la mécanique navale que l'un des meilleurs indicateurs de rendement des moteurs diesel est la pression d'alimentation, vue comme une des caractéristiques du volume lié aux cylindres pendant le procédé de combustion. À partir de cette courbe, de nombreux paramètres peuvent être calculés, y compris le travail effectué par chaque cylindre.

Dans le passé, les pressions maximales d'un cylindre de gros moteurs à faible vitesse pouvaient être mesurées à l'aide de manomètres comprenant des clapets de retenue intégrés, et les enregistreurs pression-volume étaient utilisés pour tracer des courbes des PV pour un ou plusieurs cycles. Ces tracés s'appelaient diagrammes d'indicateur ou cartes d'affichage. Ces indicateurs eux-mêmes étaient des dispositifs mécaniques composés de ressorts, de leviers, d'arbres à cames et d'un mécanisme d'enregistrement graphique comprenant une plume et du papier fixé sur un cylindre rotatif. Utilisés sur des moteurs à faible vitesse (140-200 tr/min), leur fiabilité était suspecte et ils ne donnaient pas un historique complet du procédé de combustion. De même, le propriétaire ou l'opérateur d'un moteur diesel à quatre temps à moyenne vitesse (400-1200 tr/min) devait se fonder sur de simples mesures périodiques des pressions d'explosion maximales; une fois encore, une évaluation incomplète. La majeure partie de la flotte de la GCC, qui utilise en général des moteurs diesels produisant les plus importantes émissions, est équipée de ces moteurs diesels à quatre temps à vitesse moyenne.

Les progrès récents effectués sur les transducteurs de pression à action rapide ont permis d'ores et déjà d'améliorer et d'utiliser dans ces applications plus rapides des techniques d'analyses de la combustion en ligne. Les types les plus courants de transducteurs de pression utilisés sont résistifs (extensomètre), capacitifs, piézoélectriques et à fibres optiques. Dans le cadre de projets antérieurs projets conjoints menés dans une station de télétransmission de la pression d'explosion à bord du NGCC Tanu, le HTAC6 et le FTAJ6 approuvés en 1998-1999, la R et D et le Programme de recherche et de développement énergétiques ont utilisé, avec beaucoup de succès, des transducteurs

à fibres optiques indiquant à l'utilisateur la pression d'alimentation avec précision – au lieu des données concernant l'angle du vilebrequin. Ce système était facile à utiliser et remplissait les objectifs décrits ci-dessus.

Le projet d'analyse dynamique des moteurs à combustion avait pour objectif, pour 1999-2000, d'installer une seconde génération de station de télétransmission de la pression d'alimentation à bord du G.R. Pearkes, un brise-glace de type 1100 fonctionnant à partir d'un schéma théorique de l'analyse de la performance des machines du navire. Le principal objectif est de tirer parti des avantages de l'analyse de rendement pour équilibrer les moteurs diesels, de maintenir un rendement d'exploitation optimal et de réduire les coûts d'exploitation.

Les réussites comprennent l'élaboration d'un système de seconde génération qui peut prendre en charge 60 canaux d'entrée, traiter les types de moteurs à quatre temps, analyser la turbomachinerie, échantillonner, mettre en mémoire tampon et filtrer afin de détecter les moindres changements dans le rendement du moteur. Les changements apportés à la conception permettent également d'utiliser la technique d'affichage manuelle pour régler l'équilibrage d'un moteur en ligne. Les capteurs existants ont été réutilisés partout où c'était possible (température des gaz d'échappement, kW à la sortie, etc.), et une stratégie d'interfaçage a été mise en place pour assurer l'isolation de la station de télétransmission de la pression d'alimentation des autres sous-systèmes du navire, ainsi que la flexibilité du calibrage des signaux électriques

À ce jour, les résultats indiquent que les transducteurs de pression n'ont pas assez de longévité pour qu'on les applique sur tous les navires.

Néanmoins, les dessins de conception pour l'installation complète des 52 canaux et le matériel comprenant les boîtiers, les nouveaux capteurs, les réglages à bord et le système d'affichage ont été réalisés au cours de cette année de projet. Le 31 mars 2000, la conception de l'installation, l'élaboration du système d'acquisition des données et de l'interfaçage étaient terminées. L'installation sur le navire était prévue pour juin 2000. Le logiciel d'analyse et d'affichage doit être mis à l'essai en usine avant d'être installé sur le navire.

Personne-ressource : Ian Campbell (613) 990-0655
Numéro du projet : FQCK6

U.S. Ship Structures Committee

Le United States Ship Structure Committee (US SSC) est un multi-organisme international dont le mandat consiste à faire avancer la recherche et le développement dans le domaine de la structure des navires. Il a pour fonction de présenter un programme de recherche visant à améliorer les structures des coques des navires et les autres structures de la marine en étendant les connaissances liées à la conception, aux matériaux et aux méthodes de construction. La participation du Canada est assurée par le Centre de recherches pour la défense Atlantique (CRDA) (Marine canadienne) et Transports Canada (TC).

Les Services de la flotte de la Garde côtière canadienne (GCC) ont participé activement aux projets du SSC sous les auspices de Transports Canada depuis 1991. Le but de ce projet était de donner aux experts en personnel et en technique de la GCC l'occasion d'assister et de participer à des réunions des sous-comités à la planification des programmes et aux comités techniques des projets sélectionnés.

Personne-ressource : Justus Benckhuysen (613) 998-1496
Numéro du projet : FRBQ6

Système d'identification automatique pour STM

Le système d'identification automatique (SIA) est une nouvelle technologie qui suit à distance et surveille les mouvements de la flotte et sa position. Le navire est chargé de réunir, à l'aide du SIA, des données sur la navigation (position, vitesse, route, etc.) et d'autres renseignements connexes, et de communiquer ces renseignements automatiquement à un centre de surveillance, généralement un centre de STM, ou à d'autres navires. Ce centre peut périodiquement inviter des navires participants à émettre sur une liaison de télécommunication, et les navires répondront sur la même liaison. Les séquences d'invitation à émettre et à répondre seront entièrement automatiques. Le centre sera équipé de l'équipement de traitement et d'affichage qui convient, afin d'acquérir et de présenter les renseignements de contrôle du navire.

Le SIA a une version spécifique pour les services du trafic maritime (STM). Allié à d'autres méthodes de localisation de navires, telles que les radars et la RG, il a la possibilité d'améliorer de beaucoup la fonctionnalité et les coûts des systèmes courants des STM. Sous certaines conditions, le SIA a la capacité de réellement remplacer un radar côtier des STM.

L'équipement du SIA a été acheté auprès de différents fournisseurs au cours des quatre dernières années fiscales afin d'examiner les techniques existantes. En plus de l'équipement du SIA acheté pour procéder à des essais sur la côte ouest avec les fonds de R et D de 1994-1995, un équipement supplémentaire a été obtenu en 1995-1996 pour d'autres essais menés sur le fleuve Saint-Laurent, entre Montréal et Québec. Ces essais étaient une initiative conjointe de la Garde côtière canadienne (GCC), des Services hydrographiques du Canada et de l'industrie marine représentée par l'Association des armateurs canadiens et la Fédération maritime du Canada, qui sont membres du Conseil consultatif du transport maritime.

L'adoption du SIA en tant que système mondial universel a beaucoup progressé en 1998, lorsque l'OMI a adopté officiellement des normes de rendement opérationnel pour un SIA universel et, un peu plus tard, lorsque l'UIT a adopté officiellement des normes techniques correspondantes pour un système de SIA universel utilisant des techniques d'accès multiples par répartition dans le temps.

Actuellement, une nouvelle génération de systèmes de satellite à orbite basse (OrbComm, Irridium, GlobalStar et bientôt Teledesic) est en train de se répandre. Cela va révolutionner à l'échelle planétaire les signaux vocaux, la radiomessagerie et la télécopie et apporter Internet mobile et la vidéo à bord des navires. Ces développements risquent de toucher aussi les systèmes de SIA, en particulier dans le domaine des applications à longue distance. Il y a, pour cette raison, un besoin d'étendre le concept du SIA afin d'englober ces développements.

Le projet, pour cette année, s'est centré sur la recherche dans le domaine des futurs SIA. Les sujets suivants ont été approfondis :

- Faire progresser la technologie des SIA afin d'inclure les plus petits navires;
- Augmenter la disponibilité et la fiabilité des systèmes des SIA;
- Examiner les conséquences de l'abandon de la disponibilité sélective du GPS par l'armée de l'air américaine;
- Évaluer les nouveaux répondeurs satellites de moins de 1000 $;
- Intégrer les SIA et le SEVCM (Système électronique de visualisation des cartes marines);
- Examiner le rôle des organismes publiques dans la localisation des objets mobiles, principalement en ce qui concerne la confidentialité, la fiabilité et la disponibilité de l'information;
- Présenter des recommandations et des normes qui conviennent à l'utilisation future des SIA au Canada et à l'étranger;
- Élaborer une politique sur les SIA pour le gouvernement canadien.

On a produit un rapport global intitulé *Mobile Object Tracking : Technology Overview* (La localisation des objets mobiles - survol de la technologie).

Un répondeur de satellite DMR 100+ de Skywave Technologies a été acheté pour mener une évaluation en conditions opérationnelles. Cette technologie sert à localiser les crevettiers au large de Digby (N.-É).

on a consacré beaucoup d'efforts pour soutenir le projet de rénovation du port d'Halifax. En particulier, l'a. c. de la CGG a commandé de l'équipement à la société ICAN Ltd., pour 4 répondeurs SIA, 1 répondeur SIA portatif et 2 stations de base SIA, avec les logiciels d'exploitation, les manuels et la formation connexes. La GCC de la région des Maritimes a installé l'équipement. Le système est présentement opérationnel. Une période d'essai déterminé suivra. Ce programme de mise à l'essai se concentrera sur l'application opérationnelle du SIA et donnera aux navigateurs et au personnel de la GCC l'occasion de faire des essais pratiques. L'a. c. de la GCC a rédigé un programme d'essais de haut niveau qui sera repris par le personnel régional du projet dans un document décrivant les méthodes en détails. Le projet SIA d'Halifax effectuera la première installation d'un SIA universel dans les eaux du Canada.

Personne-ressource : Michal Hallen (613) 998-1136
Numéro du projet : FTAC6

Transmission par réseaux sécurisée

La Garde côtière canadienne (GCC) utilise un grand nombre de systèmes opérationnels qui dépendent d'ordinateurs et de réseaux de communication analogiques ou numériques effectuant quotidiennement le traitement et la transmission de données et d'information cruciales. Il est nécessaire de protéger les systèmes informatiques, les réseaux de communication qui s'y rattachent et les données, et l'information qu'ils traitent. Pour le moment, ces réseaux sont soumis à un examen et optimisés en vue de réduire les coûts, de permettre

l'adjonction de la future SRGC/STM au sein des SCTM, de répondre aux besoins de la fusion du MPO avec la GCC et de prendre en charge des applications et des systèmes tels que INNAV, DGPS, ASN, les communications navire-terre, SARCOM.

Dans le passé, les transmissions protégées ont d'abord été liées au transfert de renseignements classés ou protégées par des signaux téléphoniques, des télécopieurs, des téléx ou d'autres moyens de transmissions des données utilisant des fils ou des circuits de radiocommunication. Les données transmises était protégées par un ou plusieurs niveaux de protection d'accès physique et de cryptage délivrés par des systèmes d'encryptage des données manuels ou automatisés insérés dans les voies de transmission. L'utilisation des dispositifs d'encryptage existants STU IIIA pour protéger les transmissions de signaux par téléphone et par télécopieur dans le câblage téléphonique ou les circuits de radiocommunication en est un exemple typique.

Avec la prolifération des ordinateurs qui offrent des voies d'accès à d'autres types de communication, comme le courrier électronique et Internet, les solutions existantes ne s'appliquent pas encore à la protection des renseignements cruciaux ou classés. L'ordinateur et ses réseaux de communication sont devenus un outil indispensable pour effectuer le travail quotidien, un mécanisme essentiel de communication et une source primaire pour les données et l'information servant à la prise de décision. Ceci a développé une dépendance et une vulnérabilité très importante à l'intérieur du MPO et de la GCC à l'égard de la disponibilité et de l'accessibilité de nos systèmes informatisés et de l'information qu'ils contiennent. La question de la protection s'est posée, au-delà du besoin de protéger l'information classée, par le besoin supplémentaire de protéger à la fois l'information et les systèmes qui sont essentiels au travail quotidien et qui ne sont pas à caractère secret en eux-mêmes. Cette protection doit être assurée sans gêner indûment la capacité de l'utilisateur à obtenir de l'information essentielle ou à communiquer cette information à d'autres utilisateurs autorisés. Toutes les solutions qui seront utilisées doivent être uniformisées afin d'assurer que la sécurité existante ne gêne ni l'accès à l'information autorisée, ni les communications.

Aucun rapport n'a été présenté cette année. Veuillez adresser vos questions directement au soussigné.

Personne-ressource : A.L. Mennie (613) 998-1551
Numéro du projet : FTAH6

Étude du rendement du système de navigation amélioré du GPS/GNSS

La fiabilité et la disponibilité du relevé de position d'un GPS dépend du nombre de satellites en vue et de leur position respective. L'utilisateur type d'un GPS différentiel (DGPS) qui n'est pas gêné par un obstacle avoisinant peut, à 95 % de ses essais, obtenir une précision de 10 mètres dans une zone de couverture utilisant entre 6 et 11 satellites visibles. Sur certaines voies d'eau étroites, le relief environnant peut masquer certains des satellites disponibles, réduisant la précision et la disponibilité du relevé de position du GPS.

Les récepteurs qui utilisent à la fois les satellites GPS et GNSS ont entre 15 et 18 satellites au-dessus de l'horizon. Ce grand nombre de satellites limite les effets du masquage des signaux sur les voies d'eau étroites et augmente la précision et la disponibilité des relevés de position. Ceci améliore la sécurité en réduisant les risques de collision; et augmente l'exactitude de la localisation des bouées lorsqu'on l'utilise un GPS/GNSS.

Le projet visait à analyser, pour la navigation maritime, les avantages relatifs à la disponibilité, à la précision et à la fiabilité de l'utilisation d'un GPS différentiel auquel on adjoint un GNSS et un GNSS différentiel (DGNSS).

À cause du nombre limité de satellites GNSS dû à la situation économique de l'URSS, cette partie du projet n'a pas été réalisée. Au lieu de cela, on a testé une méthode par station à multi-références. L'écart budgétaire qui en a découlé provient de l'incapacité, d'un point de vue informatif, d'atteindre les objectifs prévus aux points 1, 2 et, partiellement, 3, liés au GNSS.

Dans son format révisé, ce projet analyse l'effet d'une ionosphère active sur la résolution de l'ambiguïté à l'aide d'une méthode par station à multi-références, et répond aux questions auxquelles on n'avait pas pu répondre au cours d'une première série d'essais réalisés antérieurement à l'Université de Calgary.

La collecte des données pour les analyses s'est faite à Grand-Mère, Sorel, Thetford Mines, Deschaillions, Trois-Rivières, Lauzon et en Acadie à une période où il y avait un haut niveau d'activité ionosphérique.

Ces expériences ont démontré que la méthode par station à multi-références NetAdjust résout l'ensemble des ambiguïtés plus efficacement que la méthode par station à simple référence et produit des données précises à 10 cm près, un niveau de précision très utilie à la composante verticale des opérations hydrographiques et à la navigation dans des canaux de radionavigation étroits.

En outre, l'utilisation des ambiguïtés réelles dans la méthode par multi-références, qui fonctionne plus efficacement que celle par ambiguïtés intégrées, a toujours atteint un niveau de précision supérieur à 10 cm. Cette amélioration de la précision en position est plus importante en hauteur. La précision supérieure à un décimètre en trois dimensions sera utile en hydrographie et pour l'information sur la profondeur de l'eau utilisée dans la navigation précise.

Ce projet a été jugé terminé le 31 mars 2000.

Personne-ressource : Sun Wee (613) 998-1514
Numéro du projet : FTAK6

Cadre des communications de l'avenir

L'objectif de ce projet de R et D était de préparer une étude globale des besoins techniques en communication de la Garde côtière canadienne (GCC) et de l'industrie marine, et de définir les choix techniques à disposition pour remplir ces besoins.

Le monde des communications se caractérise aujourd'hui par la chute des prix, l'augmentation de la demande en services fixes et mobiles, un accès plus facile aux bases de données et le besoin de communiquer directement avec de nombreux et différents interlocuteurs. Les nouvelles technologies qui répondent à ces besoins se développent. Il est impératif d'étudier l'effet de ces technologies sur l'organisation de la GCC, dans la mesure où elles soutiennent un effectif mobile réparti sur une grande zone; et sur les clients de la GCC qui s'attendent à recevoir des services de communication.

L'infrastructure des communications de la GCC, qui comprend un réseau de plus de 130 sites d'émetteurs de télécommunication périphériques interconnectés avec un réseau national de plus de 350 navires reliés par radio ou par lignes terrestres, devra s'adapter au changement en vue de demeurer efficace et rentable. Il faudra établir de nouveaux services ou moderniser les anciens. De plus, les communications à bord sont devenues plus complexes alors que, dans le même temps, on a réduit le nombre des membres d'équipage. Ainsi, un plus petit nombre d'utilisateurs doit accomplir davantage de tâches, y compris celles liées aux communications, ce qui nécessite des interfaces utilisateurs simplifiées.

Aucun rapport n'a été présenté cette année. Pour plus d'information, veuillez vous adresser au soussigné.

Personne-ressource : Pieter Leenhouts (613) 998-1539
Numéro du projet : FTAM6

Analyse du traitement des signaux radar à bande étroite

Les systèmes radar les plus récents utilisés par la Garde côtière canadienne transmettent les signaux à partir des sites radar jusqu'au centre des opérations à l'aide de liaisons de télécommunication à large bande, telles que des systèmes radioélectriques hertziens. Ces systèmes sont onéreux à acheter ou à louer. On économiserait beaucoup si ces signaux radar étaient traités de manière à être transmis par des lignes téléphoniques ordinaires à des vitesses ne dépassant pas 56 kbit/s.

Actuellement, différentes entreprises offrent de l'équipement de traitement des signaux radar à bande étroite. Ces entreprises, toutefois, ne fournissent en général pas de rapports globaux précisant le rendement de leur équipement sous toutes les conditions d'utilisation, comme une mer agitée ou une forte concentration glacielle qui se manifestent souvent dans les eaux canadiennes. Alors que la GCC a lancé un examen de fond de l'équipement disponible avec l'objectif précis de définir des interfaces pour le système INNAV, aucun processus d'évaluation systématique ne peut être utilisé automatiquement. Par conséquent, la GCC a dû limiter l'utilisation de système à bande étroite à des zones géographiques où l'on peut sans danger prévoir des conditions bénignes.

De nouveaux systèmes apparaissent régulièrement sur le marché. Cela a été le cas récemment lorsque la société Systèmes informatiques maritimes MARIS a remporté un contrat en Norvège face à Norcontrol, qui jusque là avait été notre principal fournisseur. Nous n'avons pas été capables d'évaluer ce système. D'autres systèmes ont été installés à Vancouver, et ils sont qualifiés de marginaux à présent. La société Norcontrol et Sofrolog, qui est nouvelle dans ce domaine, offre certaines nouveautés qu'il faudra étudier pour établir une norme quantitative.

Pour aider l'évaluation qualitative d'un équipement de traitement des signaux radar à bande étroite sur le marché, il est préférable pour la GCC d'avoir une plate-forme d'essai apte à enregistrer et à reproduire des données radar réelles pour soumettre l'équipement à un essai. La GCC a décidé qu'il était nécessaire d'acheter et d'installer sur un site STM existant les éléments supplémentaires nécessaires à l'évaluation du rendement et du coût du cycle de vie d'un équipement de traitement des signaux radar à bande étroite.

La société Sigma Engineering a présenté une proposition spontanée visant à mettre sur pied la plate-forme d'essai en octobre 1999, et la GCC a jugé cette proposition acceptable en y apportant quelques modifications. Il a été établi que Sigma Engineering Ltd. était la seule source ayant la capacité technique de mettre sur pied une plate-forme d'essai avec un budget de 85 000 $ pendant l'année fiscale, parce qu'elle fabrique des systèmes d'enregistrement et de reproduction destinés aux radar depuis des années. Avant d'adjuger le contrat pour mettre sur pied la plate-forme d'essai, la GCC a confié à Sigma Engineering, en novembre 1999, la tâche d'approfondir les détails des caractéristiques et de la mise en oeuvre de l'application destinées à la plate-forme d'essai pour un prix de 5,5 000 $.

LA GCC a reçu le rapport provisoire de Sigma Engineering Ltd. sur les tâches, mais elle l'a jugé inacceptable. Sigma Engineering Ltd. a informé la GCC qu'elle ne serait pas en mesure de terminer la mise sur pied de la plate-forme d'essai avant la fin de l'année fiscale et a suggéré de repousser la date de clôture. La GCC a décidé d'annuler le projet, parce que le fournisseur ne pouvait pas effectuer tous les travaux livrables du projet en respectant l'échéance du 31 mars, en raison d'un manque de ressources.

Personne-ressource : Bert Tepper (613) 998-1548
Numéro du projet : FTAN6

Internet à bord des navires

Ce projet examine la technologie et les techniques liées au branchement à un accès Internet pour les ordinateurs qui se trouvent à bord des navires du MPO et de la GCC à un prix et avec une qualité similaires à ce qui est disponible dans n'importe quel bureau. Actuellement, ce type de connexion n'est pas disponible, ni au port ni en mer, pour les navires du MPO et de la GCC. L'objectif de ce projet était de mener une enquête sur les capacités des moyens de communication existants permettant de fournir un accès Internet intéressant pour les navires. Les navires en mer ne disposent que d'une seule méthode d'accès à haute vitesse, avec le Std Inmarsat B, et cet équipement n'est installé que sur les plus grands navires. La haute vitesse signifie ici seulement 64 kbit/s et équivaut à celle du modem d'une ligne téléphonique à terre; mais le tarif à bord est d'environ 10 $US par minute.

Le groupe de travail national de la GCC sur les données des navires a examiné ce problème dans le passé et a décidé qu'un accès Internet intégral n'était pas possible en raison de son prix très élevé. Il a été décidé qu'un système pour transmettre les courriers électroniques, sans gros fichiers attachés, était envisageable à un prix acceptable. C'est à partir de cette étude qu'est né le système connu à présent sous le nom de SHIP NET. SHIP NET est un système de courriers électroniques groupés qui a été installé sur les NGCC Louis S. ST. Laurent, Terry Fox, Radisson et DesGroseilliers. Le système Ship Net conserve tous les courriers électroniques dans le serveur de communication qui se trouve à bord du vaisseau et les envoie à terre trois fois par jour pendant des heures creuses prédéterminées. Il collecte aussi en même temps tous les messages destinés au navire. Les messages destinés au navire sont mis en mémoire sur un serveur de communication basé à terre, puis sont envoyés au navire quand celui-ci se branche pour envoyer ses propres messages. Les messages destinés aux adresses du MPO sont alors acheminés vers le réseau de zone locale du MPO, et tous les autres sont envoyés par Internet. Ce système fonctionne très bien pour les messages courants qui ne sont pas urgents et pour les courriers électroniques personnels de l'équipage du navire.

La région des Laurentides a adopté le système Ship Net un peu plus tard, au moment de la période hivernale de navigation. Le navire utilise un SAD pour que son système envoie et reçoive les messages groupés. Après le branchement, les serveurs respectifs distribuent les courriers électroniques aux destinataires finals.

On a résolu le problème d'Internet au port en utilisant un récepteur radioélectrique à spectre étalé, plus particulièrement le Hopper, fabriqué par la société Wi-lan de Calgary (Alberta). Les services de la GCC utilisent cet émetteur-récepteur dans la plupart des régions depuis quelques temps, et il donne un bon rendement. Le Hopper utilise un code de bruit pseudo-aléatoire pour étaler le signal HF sur une large bande, entraînant une faible amplitude qui est difficile à détecter et à brouiller. La technologie à évasion de fréquence, d'abord utilisée pour les récepteurs radioélectriques militaires, a une capacité de largeur de bande d'environ 10 Mbit/s. Actuellement, la GCC utilise la version du Hopper de 1,9 Mbit/s, qui est plus que suffisante pour la plupart des applications liées à la communication.

La configuration typique des ports de connexion de la GCC comprend un système de base (maître) desservant les systèmes (esclaves) de 10 navires ou plus. Les récepteurs radioélectriques sont branchés à leur réseau local Ethernet respectif à terre ou en mer, fournissant une

passerelle invisible continue pour les communications des réseaux locaux Ethernet. Le maître, basé à terre, sélectionne chaque esclave, offrant des communications bilatérales à temps partagé sans intervention d'un opérateur. Le réseau local Ethernet à terre « apparaîtra » dès que le navire, utilisant des antennes (câble) omnidirectionnelles colinéaires, arrive à une distance de moins de 4 km. On installe actuellement ce système à bord de 10 navires (3 dans le Centre et l'Arctique et 7 dans les Maritimes). Il faudra l'installer sur les autres navires lorsqu'on mettra en oeuvre le SGIE, qui exige un débit binaire élevé.

La prochaine génération de satellites, appelés VSATS (satellite à terminaux à très petite ouverture) comprenant un débit binaire entre 1 et 2 Mbit/s, constitueront le prochain défi de la transmission des données vers les navires en mer. Un VSATS fonctionnera à terre pour la que la plate-forme soit stable. Cependant, la grande taille de l'antenne parabolique (1,4 m) limitera ce système à 1200 S et moins. Le défi consistera à stabiliser la plate-forme tout en réduisant la taille de l'antenne parabolique et en maintenant le débit binaire.

Personne-ressource : Roger Doucett (613) 998-1523
Numéro du projet : FTAP6

SERVICES DE DÉGLAÇAGE

Les Services de déglaçage désignent diverses activités, dont les services d'escorte par un brise-glace, d'entretien des voies d'accès, de lutte contre les inondations, d'ouverture de ports, d'acheminement des glaces et d'information sur les glaces qui sont offerts aux navires qui traversent ou contournent les eaux prises par les glaces et au grand public. Elles visent également à coordonner les mouvements de marchandises pour fins de ravitaillement annuel des localités et des garnisons du nord par l'intermédiaire de transporteurs commerciaux du secteur privé.

Les projets de R et D permettent aux Services de demeurer à la fine pointe des technologies utilisées pour dispenser un service efficace, ce qui rehausse la sécurité de la navigation en hiver, stimule l'économie et améliore la sécurité maritime en général.

Plan de recherche et de développement
Résumé du budget de fin de l'exercice
1999-2000

CODE DU PROJET	TITRE DU PROJET	SOURCE DE FINANCEMENT	FONDS 1999-2000	
			GCC	PARTENAIRE
FQAR6	Détection acoustique des conditions de poussée glacielle	GCC	0	
FTPA6	Essais de Radar en polarisation croisée	GCC	48,3	

Services de déglaçage – TOTAL	GCC	48,3	

Détection acoustique des conditions de poussée glacielle

Chaque année, de la mi-février jusqu'à la fin mars, le golfe du Saint-Laurent est considérablement couvert de glace. Pendant les années de grosses glaces, de 1990 à 1995, la Garde côtière canadienne (GCC) a escorté chaque année entre 400 et 500 navires dans cette région. La partie du Golfe entre Cape Ray, Terre-Neuve, l'est de l'île Anticosti et les îles de la Madeleine est extrêmement difficile, parce que les glaces ont tendance à y exercer de fortes poussées, qui ont d'ailleurs complètement arrêté la navigation commerciale dans le passé. Depuis l'hiver 1989-1990 (à l'exception des deux dernières années, où les glaces ont été plus minces), on a assisté à de nombreux incidents de poussées glacielles qui ont immobilisé jusqu'à 36 navires civils en même temps, pendant 10 jours de suite. Ces événements ont présenté des défis à la Garde côtière, qui a eu de la difficulté à faire un chemin dans les glaces et à déployer ses brise-glaces.

La GCC est aussi chargée de surveiller les effets qu'aura le nouveau Pont de la Confédération sur les conditions glacielles du détroit de Northumberland. La connaissance anticipée de la convergence des glaces causant de fortes pressions aux alentours du Pont est d'une importance cruciale pour empêcher que les navires commerciaux (surtout les pétroliers) qui parcourent les travées navigables ne soient pris dans des glaces à la dérive. Nous savons que les poussées glacielles sont tellement fortes sur les navires escortés que ceux-ci sont incapables de suivre la voie que tracent les brise-glaces. Aux environs du Pont, ces mêmes effets causeraient de gros dommages environnementaux et structuraux.

Il n'existe présentement aucune technologie permettant à la GCC de déterminer l'étendue d'une condition de poussée glacielle ou d'indiquer les régions qui sont moins touchées. L'imagerie visuelle ou satellite ne peut pas distinguer entre les glaces qui subissent une poussée et celles qui sont libres, ni déterminer où et quand les conditions de poussée glacielle débuteront ou faibliront. Certaines personnes ont suggéré qu'on pourrait, pour cela, écouter les bruits sous-marin. Les glaces qui subissent une poussée sont actives, car elles se concentrent sur elles-mêmes, formant des crêtes et des amas, et bien que ce mouvement soit trop lent pour qu'on le voie d'en haut, il est assez fort pour produire un bruit sous-marin intense et particulier. Si le bruit sous-marin était détecté dans plusieurs lieux du Golfe et transmis dans une centrale, ont pourrait dépister les endroits de poussée glacielle. L'Institut des sciences de la mer (ISM) et le Centre de recherches pour la défense (Atlantique) ont mené beaucoup de recherches sur le bruit émis par les glaces. Le présent projet a pour objectif d'évaluer la possibilité d'exploiter les signaux initiaux pour mettre au point, à court terme (en 3 ou 4 ans), un outil opérationnel de détection à distance.

Malheureusement, comme il n'y a pas eu assez de glace cette année pour détecter acoustiquement la poussée glacielle, il a été impossible de faire avancer ce projet comme prévu. Ce projet va se poursuivre en 2000-2001.

Personne-ressource : Fiona Robertson (613) 998-1581
Numéro du projet : FQAR6

Essais de radar en polarisation croisée

Depuis 15 ans, on s'efforce beaucoup d'améliorer les techniques et la technologie de navigation dans les glaces. Au cours de ces dernières années, la prise de conscience grandissante des problèmes de l'environnement, les pressions économiques exigeant qu'on améliore l'efficacité des opérations et les initiatives sensibles à l'environnement telles que le projet Hibernia ont accentué le besoin de détecter les glaces avec plus de précision.

Des essais menés à l'Université McMaster au milieu des années 1980 ont indiqué que le radar en polarisation croisée était une technologie promettant de détecter les glaces dangereuses. On a mis au point et testé des systèmes opérationnels à bord du NM Arctic entre 1986 et 1996 avec un certain succès, mais on ne disposait pas d'une assez grande puissance de traitement à ce moment-là. La mise en oeuvre de ces systèmes est coûteuse, leur opération est délicate, ils exigent l'interprétation d'un opérateur qualifié et ils ne soutiennent pas les opérations avec fiabilité.

Dans le cadre d'une étude récente menée pour le compte du Centre de développement des transports, on a élaboré des techniques de traitement permettant d'allier les deux voies radar en polarisation croisée et d'automatiser le processus de détection des glaces sur plusieurs années, maintenant d'une façon fiable le rendement de détection à la pointe de cette technologie. Dans le cadre de cette même étude, on a découvert des moyens simples et efficaces d'installer ces appareils sur les navires en utilisant les systèmes radar existants sans les modifier et en y ajoutant un minimum de matériel supplémentaire. Grâce à ces progrès, la technologie du radar en polarisation croisée est en mesure de fonctionner pour la première fois.

Le traitement des analyses des données et des algorithmes est terminé. On a effectué la vérification au sol des résultats, fondée sur l'imagerie radar à ouverture synthétique, et l'on a trouvé des méthodes peu coûteuses d'installer un radar en polarisation croisée. On a modifié un radar peu dispendieux utilisé pour la pêche a été modifié de façon à ce qu'il puisse recevoir l'élément vertical du système radar en polarisation croisée. On a presque fini de construire un contrôleur d'asservissement azimut, et on le mettra à l'essai avec la Garde côtière canadienne à la fin de l'automne 2000.

Personne-ressource : Fiona Robertson (613) 998-1581
Numéro du projet : FTPA6

SAUVETAGE, SÉCURITÉ ET INTERVENTION ENVIRONNEMENTALE

La Direction du sauvetage, de la sécurité et de l'intervention environnementale (SSIE) de la Garde côtière canadienne a pour mandat de sauver des vies et de protéger les milieux marins. Les projets de R et D qu'elle mène visent à améliorer continuellement l'efficacité de la recherche et du sauvetage en mer (SAR), l'intervention environnementale et la promotion de la sécurité nautique auprès des navigateurs, ce qui se traduit par une réduction des coûts et une économie de temps pour la GCC.

Plan de recherche et de développement
Résumé du budget de fin de l'exercice
1999-2000

NUMÉRO DU PROJET	TITRE DU PROJET	SOURCE DE FINANCEMENT	FONDS 1999-2000	
			GCC	PARTENAIRE
FKAX6	GCC/Programme universitaire de recherche et développement	GCC	17,4	
FKCA6	Élaboration de stratégies d'intervention pour les émulsions de charbon	GCC	66,5	
FKCD6	Projet de gestion de la zone côtière	GCC	44	
FKCT6	Avantages du port régulier de vêtements de flottaison individuels (VFI)	GCC	28,5	
FKCW6	Amélioration de la prévision des courants marins pour CANSARP	GCC	119,2	6,85
FKCY6	Retrait du pétrole des sédiments intertidaux de la subsurface.	GCC	0	
FKDA6	Évaluation des niveaux de bruits produits par les embarcations de plaisance.	GCC	0	
FKDC6	Récupération mécanique du pétrole dans les eaux infestées de glace (MORICE)	GCC	45	45
FKDD6	Méthodes de balayage améliorées	GCC	30,4	
FKDE6	Activité maritime et cartographie des risques pour la planification SAR	GCC	44	
FKDF6	Augmentation de la capacité de stockage temporaire en mer avec des briseurs d'émulsion	GCC	10	
FKDG6	Livre blanc sur les orientations futures du projet de R et D de la GCC sur les déversements de pétrole.	GCC	25	
Sauvetage, sécurité et intervention environnementale (SSIE) - TOTAL		GCC	330	51,85

SAUVETAGE, SÉCURITÉ ET INTERVENTION ENVIRONNEMENTALE

GCC/Programme universitaire de recherche et développement

Ce projet vise à encourager une association mutuellement avantageuse entre les différentes universités canadiennes et la Garde côtière canadienne, en tirant parti des connaissances universitaires, des compétences et des capacités de recherche pour développer des solutions pratiques aux priorités environnementales et pour améliorer la théorie de la recherche et du sauvetage en mer.

Il y a eu deux projets distincts qui ont été réalisés sous ce programme cette année. Pour le premier, intitulé « **Développement de la méthodologie et des outils pour la station des canots de sauvetage de la GCC** », on a engagé un étudiant en programmation SIG de Dalhousie University aider à la sélection de l'emplacement de la station des canots de sauvetage. En collaboration avec Paul Kendrick (GCC) et le professeur Ron Pelot (Dalhousie University), ils ont élaboré une méthodologie et des outils pour mettre ce processus en application. On a ensuite obtenu du financement pour l'établissement d'une couverture de 30 minutes de la flotte, compatible à la recherche et sauvetage, et grâce à ce travail, la région des Maritimes a été bien préparée pour choisir les emplacements des stations. Les résultats paraissent dans le rapport régional de M. Kendrick intitulé *Bay of Fundy Lifeboat Station Final Report on Site Selection* (Rapport final sur la sélection du site de la station de canots de sauvetage de la baie de Fundy). La diffusion de ce document sera limitée, jusqu'à ce qu'il soit publié par le Cabinet du ministre.

Le projet est terminé, mais le véritable processus de sélection va continuer. La région des Maritimes de la GCC doit sélectionner le meilleur site pour une nouvelle station de canots de sauvetage au détroit de Northumberland. On prévoit que ce processus recommencera à l'automne 2000 dans le cadre d'une proposition sur l'intégrité des programmes.

Pour le second projet, intitulé « **Analyse des risques et stratégies de contrôle des risques pour le trafic des pétroliers à Baie Placentia** », un étudiant de Memorial University en dernière année du programme de baccalauréat en ingénierie a aidé à produire un index sur les risques quantitatifs des déversements potentiels de pétrole en mer à la baie de Plaisance qui a permis de prévoir des stratégies de contrôle visant à minimiser les risques qui y sont liés. Cette information a confirmé le fait qu'au cours de ces dernières années, on effectu toujours plus de développements en mer au large de la côte est du Canada. L'exploration et le forage ont démontré que les développements actuels et futurs effectués pour le trafic des pétroliers à la baie de Plaisance en feront bientôt le plus grand port de manutention d'hydrocarbures au Canada.

Personne-ressource : Naomi Katsumi (613) 993-4075
Numéro de projet : FKCB6

Élaboration de stratégies d'intervention pour les émulsions de charbon

L'émulsion de charbon est un produit de pétrole résiduel lourd (mélange de 70 p. cent de bitume et de 30 p. cent d'eau) qui est transporté du Venezuela vers Dalhousie (Nouveau-Brunswick, Canada) pour être utilisé dans les centrales énergétiques. En raison des propriétés exceptionnelles de l'émulsion de charbon et du fait qu'elle est acheminée vers un seul port en Amérique du Nord, les organismes d'intervention en cas de déversement doivent encore développer de l'équipement et des techniques de récupération efficaces pour les déversements d'émulsion de charbon en milieu marin. Ce projet a permis d'examiner et de mettre à l'essai plusieurs dispositifs d'intervention qui pourraient être utilisés en cas de déversement d'émulsion de charbon.

Les propriétés exceptionnelles de l'émulsion de charbon en font un produit t difficile à récupérer en milieu marin. Lorsqu'elle est déversée en milieu marin, l'émulsion de charbon se disperse dans la tranche d'eau et ne flotte pas comme les autres types de pétrole conventionnels. Pour retirer l'émulsion de charbon de la tranche d'eau, le produit est agité, ce qui retire l'agent de surface du bitume et lui permet ainsi de flotter. Le bitume flottant pose un autre problème : comme son taux de viscosité est très élevé, la plupart des récupérateurs et des pompes sont inefficaces. À cause de ces problèmes, il serait très difficile d'intervenir en cas de déversement d'émulsion de charbon en milieu marin.

Pour répondre aux inquiétudes croissantes relatives à un déversement d'émulsion de charbon, plusieurs fabricants ont proposé du matériel d'intervention en cas de déversement. Ce matériel a été mis à l'essai pour déterminer son efficacité à récupérer de l'émulsion de charbon. La société Science Applications International Corporation Canada (SAIC) a élaboré un plan d'essai et a exécuté des tests sur un renfloueur et divers récupérateurs d'émulsion de charbon et a analysé et évalué leur rendement sous différentes conditions d'utilisation. Elle a en outre offert de l'aide technique tout au long de ce projet et a préparé un rapport final où elle décrit les résultats des essais effectués dans le cadre de ce projet.

Environnement Canada et la Garde côtière canadienne, de concert avec d'autres membres du Groupe de travail international sur les émulsions de charbon, maintiennent une bibliographie et une bibliothèque bien à jour sur l'émulsion de charbon.

Personne-ressource: Sergio DiFranco (613) 990-3375
Numéro de projet : FKCA6

Projet de gestion de la zone côtière

La GCC aide le ministère des Pêches et des Océans (MPO) élaborer un inventaire-atlas détaillé des ressources de la zone côtière (pêcheries) dans la région atlantique du Canada. Ce projet, qui s'est avéré une grande réussite au cours des années précédentes, comprend une collecte de renseignements provenant de plusieurs sources, dont la communauté de pêche locale, Environnement Canada, le MPO, la GCC et d'autres organismes. L'inventaire consiste en des cartes de la zone côtière à l'échelle 1 : 10 000 disponibles en format électronique et sur papier.

Le projet de cartographie de la zone côtière - Maritime MapInfo Interface (CZM-MMI) de cette année se concentre sur divers projets de cartographie des zones sensibles de la ligne de côte créés pour la GCC au cours des dernières années. Cette interface a été créée pour produire diverses cartes dont la GCC possède les licences ou qu'elle possède complètement, mais elle a été conçue pour la plupart des usagers qui ne savent pas utiliser ce logiciel. Elle a été conçue de façon à faciliter l'utilisation de ces ensembles de données grâce à des boîtes de dialogues et des boutons de commande. L'usager devra connaître les rudiments de MapInfo pour réussir à utiliser cette interface. On y a adapté un fichier qui porte sur les divers aspects du projet CZM-MMI.

On a produit une autre interface qui est semblable à CZM-MMI, mais au lieu de la cartographie de zone sensible de la ligne de côte, on a utilisé les cartes de la Série nationale de référence cartographique (SNRC) que la GCC possède déjà. Cette interface se nomme la Série nationale de référence cartographique - MapInfo Interface (SNRC-MI). Elle aussi présente son propre fichier d'aide, et on l'utilise de la même façon que celle du projet CZM-MMI.

Personne-ressource: Naomi Katsumi (613) 993-4075
Numéro de projet : FKCD6

Avantages du port régulier de vêtements de flottaison individuels (VFI)

L'objectif principal de ce projet pluriannuel est de rechercher ces facteurs critiques qui sont essentiels au développement et à la mise en application des stratégies pour cibler plus efficacement les sous-groupes de propriétaires de bateaux afin de promouvoir le port régulier des VFI.

Les résultats de sondages ont indiqué qu'un important travail sur le terrain est nécessaire pour déterminer les attitudes des propriétaires de bateaux envers le port de VFI. Un sondage national aidera le Bureau de la sécurité nautique à définir les attitudes, tel qu'elles se présentent naturellement au sein de la population canadienne, de certains sous-groupes de propriétaires de bateaux envers l'utilisation des VFI.

La phase II de ce projet pluriannuel comprend des consultations avec des professionnels de la modification du comportement afin de déterminer le plan qualitatif d'un sondage d'opinion publique global visant à déterminer les attitudes des propriétaires de bateaux envers le port de VFI. La méthodologie et le questionnaire du sondage sont déjà prêts. On utilisera les résultats de ce sondage pour aider le Bureau de la sécurité nautique à concevoir et à exécuter des interventions et à élaborer des stratégies de communications ciblées et motivantes pour accroître le port de VFI. Ce sondage fournira également des données de référence sur lesquelles fonder les évaluations sur l'efficacité des futures campagnes de promotion des VFI. Cette recherche et les stratégies d'intervention qui en découleront feront du Canada un leader international à ce sujet.

En raison des circonstances internes imprévues, ce sondage attitudinal a été retardé et ne pourra être réalisé qu'au cours de l'exercice 2000-2001. Pour l'année en cours, on effectuera des observations sur les comportements.

Également, en 1999, le personnel régional du BSN de Terre-Neuve a visité le BSN de la USCG à Washington DC. Ce voyage a permis d'établir des liens et des contacts au sein de la USCG qui aideront le BSN à établir un partenariat dont les deux organismes profiteront.

Personne-ressource : Sharon Sellars (709) 772-2079
Numéro de projet : FKCT6

Amélioration de la prévision des courants marins pour CANSARP

Le traitement de base des données des essais expérimentaux est terminé et il sert présentement à la mise à l'essai et à la validation des prévisions du modèle. Les données hydrographiques ont présenté une forte baroclinicité aux deux sites de déploiement des dériveurs : (47°N, 61°O) au large de la côte ouest du Cap-Breton et (47°N, 60°O) dans le secteur du détroit de Cabot. Il faudra tenir compte de ces facteurs en effectuant les estimations actuelles du modèle. De plus, les deux manomètres de fond qui couvrent le premier site de déploiement indiquent des variations importantes au niveau de la force de l'écoulement barotrope dans ce secteur. Finalement, les données sélectionnées du profil acoustique Doppler de courant du navire PADC (par ex. les courants proches de la surface [11m] de la Figure 1) ont été traitées avec le progiciel d'analyse CODAS, que nous devons au groupe océanographique de la University of Hawaii. Ces courants 3-D temporels serviront à évaluer et à limiter soigneusement les champs du modèle.

Signalons aussi les grands progrès effectués sur le modèle de système de prévision des eaux côtières du CANSARP. Tous les objectifs de la deuxième année ont été atteints et ont même été dépassés dans certains secteurs. Le modèle est maintenant fondé sur un modèle océanographique pleinement pronostique en trois dimensions non linéaires qui fournit des prévisions quotidiennes de 48 heures sur les courants de surface autour de la plate-forme Scotian et dans le golfe du St-Laurent. Le modèle tient compte des marées et des effets baroclines, ce qui a grandement amélioré la qualité des prédictions. Sa mise à l'essai, en novembre et en décembre, a pleinement réussi. Le système de prévisions s'est exécuté en temps réel sans problèmes majeurs et a fourni des prévisions quotidiennes des courants de surface. Un exemple de la trajectoire observée et prévue du dériveur est illustrée à la Figure 2.

L'analyse initiale du rendement du modèle indique qu'il y a encore place à l'amélioration. Nous travaillons présentement et nous continuerons à travailler au cours de la troisième année à l'analyse et à l'interprétation des prédictions du modèle pour les différentes variables (par ex. température, courants, trajectoires). Cela devrait nous permettre de mieux comprendre les divergences entre le modèle et les données et de régler le modèle dynamique en conséquence. Désormais, la prochaine version du système de prévision incorporera les résultats obtenus durant les essais expérimentaux de novembre et décembre 1999, et nous avons bon espoir que les essais ultérieurs donneront de meilleures prédictions.

La question de l'inclusion des prévisions du modèle dans le système CANSARP reste à discuter.

Personne-ressource : Peter Smith (902) 426-3474
Numéro de projet : FKCW6

Retrait du pétrole des sédiments intertidaux de la subsurface

L'unité d'intervention environnementale de la Garde côtière canadienne (GCC) a décidé qu'au cours de l'exercice 1999-2000, elle traiterait en priorité tous les projets de R et D qui sont fonctionnels de nature et qui ont trait à la récupération de la pollution de l'environnement marin, plutôt que les autres (c.-à-d. les projets d'études biologiques ou chimiques). Étant donné que le projet de « retrait du pétrole des sédiments intertidaux de la subsurface » ne s'avère pas prioritaire, il a été décidé qu'on ne le poursuivrait pas davantage.

Personne-ressource : Sergio DiFranco (613) 990-3375
Numéro de projet : FKCA6

Évaluation des niveaux de bruits produits par les embarcations de plaisance

Les embarcations personnelles et les autres bateaux de plaisance de grande puissance ont été identifiés comme la source principale de « bruit excessif » et, en conséquence, un nombre croissant de plaintes ont été déposées dans tout le Canada en raison de cette pollution par le bruit. De plus, la récente prolifération des embarcations personnelles et des progrès technologiques (les moteurs possèdent un plus grand rapport poids-puissance) au niveau des moteurs qu'utilisent généralement les plaisanciers, s'est produite de concert avec ces plaintes.

Manquant de ressources internes pour aider à l'élaboration et à la gestion de ce projet, la GCC a été incapable de le lancer et a donc dû l'abandonner.

Personne-ressource : John Askham (613) 991-3127
Numéro de projet : FKDA6

Récupération mécanique du pétrole dans les eaux infestées de glace (MORICE)

Ce projet découle du manque de techniques efficaces pour décontaminer un site de déversement de pétrole dans des eaux infestées de glace. Plusieurs pays de l'hémisphère Nord font face au risque potentiel d'un déversement de pétrole dans des eaux où la glace est présente pendant une partie de l'année ou toute l'année. Ces pays comprennent le Canada, les É-U, la Suède, la Finlande, la Norvège, l'Allemagne et la Russie, chacun d'eux poursuivant des activités de R et D pour améliorer leur capacité de retirer le pétrole des glaces.

Les activités de recherche dans ce domaine n'ont pas été coordonnées internationalement, mais ont plutôt été menées de manière dispersée. Un effort international collectif est nécessaire pour rehausser notre capacité d'intervention dans les cas de déversement de pétrole dans la glace.

L'objectif général de ce projet était d'améliorer l'équipement et les techniques pour récupérer efficacement le pétrole qui est déversé dans des eaux infestées de glace. Il s'agit d'un projet à phases multiples qui consiste en l'analyse et au développement de prototypes de dispositifs mécaniques améliorés. Il se composera de 5 phases.

Dans la phase 1 du programme MORICE, une analyse documentaire très complète a été réalisée pour cerner les données provenant d'activités antérieures visant à élaborer des technologies de récupération. En conséquence, dix concepts ont été proposés, dont un comité technique a discuté en détails. La phase 1 s'est terminée en juin 1996.

Dans la phase 2 du programme, des essais en laboratoires qualitatifs ont été réalisés pour la plupart des concepts proposés lors de la phase 1. Ces essais ont été effectués à la Cold Climate Testing Facility de Trondheim (Norvège), où l'on a simulé des conditions d'eaux infestées de glace. Cette phase a débuté en 1997 et s'est terminée en début 1998.

La phase 3 s'est centrée sur l'élaboration continue de deux éléments du concept qui ont été séléctionnés dans la phase 2, le système de courroie rugueuse de levage et le système de brosse. Des essais quantitatifs détaillés ont été effectués sur ces concepts à une plus grande échelle. Cette phase a aussi initié la conceptualisation des navires et des plates-formes de commande pour les protoypes de la phase 4.

La phase 4 s'est réalisée cette année. Le récupérateur prototype a été expédié au centre Alaska Clean Seas de Prudhoe Bay (Alaska) et a été préparé pour des essais de rendement dans une carrière ouverte et dans la mer de Beaufort. L'essai en carrière ouverte consistait à récupérer le pétrole en utilisant le récupérateur MORICE dans des eaux infestées de glace, mais comme le froid est arrivé plus tôt que prévu, la carrière a complètement gelé et l'on n'a pas pu effectuer les essais. On s'est alors concentré sur la préparation du récupérateur pour les essais de fonctionnement dans la mer de Beaufort. Après plusieurs jours de modifications et de préparations, on a plongé le récupérateur MORICE dans la mer de Beaufort où il a été capable de décontaminer de la glace aussi épaisse que 32 cm sans problèmes. On n'a pas utilisé de pétrole pour ces essais.

Personne-ressource : Sergio DiFranco ((613) 990-3375

Numéro de projet : FKDC6

Amélioration des méthodes de balayage

La Garde côtière canadienne entretient et opère la grande majorité de l'équipement de décontamination en mer du pays. L'inventaire actuel se compose des meilleurs systèmes de balayage en V qui permettent de couvrir une largeur de couloir maximale et ainsi récupèrent le pétrole sur la plus vaste zone possible. Ces systèmes atteignent une vitesse de balayage avant d'environ un nœud. Si l'on pouvait concevoir un système qui balaie cette même largeur à une vitesse supérieure, on pourrait décontaminer une zone plus vaste et récupérer de plus grands volumes du produit, qui autrement est emporté sur les rives et cause de plus grands dommages écologiques sur le littoral. De plus, les navires utilisés comme plates-formes fonctionneront plus efficacement et seront en mesure de bien contrôler les opérations.

La vitesse de déplacement maximale d'un nœud ne peut être maintenue facilement par un grand nombre de navires. Pour maintenir cette basse vitesse, ces navires doivent continuellement embrayer et débrayer, ce qui endommage leur unité d'embrayage, qu'il faut retirer très tôt, souvent après moins de 12 heures de travail. Cet embrayage et ce débrayage provoquent une pulsation au niveau des systèmes de balayage, qui perdent ainsi du pétrole à chaque cycle.

Pour aider à réduire ces problèmes, la GCC a décidé d'évaluer un barrage flottant, conçu par un fabricant norvégien, qui a le potentiel d'atteindre des vitesses de balayage aussi élevées que quatre nœuds.

Un modèle de ce barrage flottant a été obtenu du centre d'intervention SERVS de Valdez (Alaska). Les tests ont été effectués à la baie Patricia, sur l'île de Vancouver et du personnel de la GCC provenant de toutes les régions, du personnel de la société Burrard Clean Operations (BCO) ainsi que des représentants de SERVS et de NOFI y ont participé.

On s'est servi de navires de la GCC et de la société BCO. Une variété d'essais continus ont été effectués, y compris le remorquage du barrage flottant à différentes vitesses, le remorquage du barrage flottant dans et avec le vent, le remorquage du barrage flottant en faisant fonctionner un récupérateur MI-30 et la simulation d'une opération de récupération d'un déversement de pétrole avec divers produits alimentaires.

Après les essais, tous les participants se sont réunis pour discuter des essais et du rendement général du barrage flottant.

Personne-ressource : Sergio DiFranco (613) 990-3375
Numéro de projet : FKDD6

Activité maritime et cartographie des risques pour la planification SAR

Dans le but de corriger les points faibles du type et de l'envergure de la gestion et des renseignements stratégiques disponibles pour évaluer le besoin et le déploiement des ressources de recherche et sauvetage en mer (SAR), on a lancé le projet d'activités maritimes et de cartographie des risques pour la planification SAR. Ce projet avait pour but de concevoir et de valider un modèle d'évaluation des risques des activités maritimes fondé sur un système d'information géographique (SIG). On a effectué des recherches pour déterminer quels facteurs de risques importants sont liés à différents types d'incidents et d'activités. On a mené des analyses sur divers types d'activités pour déterminer les meilleurs prédicteurs d'incidents et quelles tendances devaient être anticipées. On a ensuite ajouté à ce modèle sous-jacent le programme informatique SARMAP, qui avait été conçu au cours des premières étapes du projet. Ce modèle appuiera la gestion en affichant des modèles géoréférencés, en permettant des interrogations selon divers critères et en illustrant les secteurs où les risques pour la vie humaine sont plus élevés.

Une partie du travail de cette année a consisté à consolider toutes les données et tous les renseignements de la phase initiale du projet et à préparer un plan de travail détaillé qui comprend aussi les quatre éléments suivants : collecte de données; analyse; cartographie; aides à la décision.

On a aussi produit, cette année, un rapport intitulé *Recreational/Tourism Marine Activity Assessment in the Bay of Fundy, Nova Scotia* (Évaluation de l'activité marine pour les loisirs et le tourisme dans la baie de Fundy, Nouvelle-Écosse). On y décrit et compare diverses méthodes pour collecter les données sur l'activité marine pour les loisirs et le tourisme. On y décrit ensuite les méthodes et les résultats de

deux essais-pilotes visant à rassembler les renseignements par observation aérienne dirigée. On y présente aussi des renseignements sur la navigation de plaisance commerciale (locations, excursions, croisières) ainsi que la façon de modeler ces activités.

En raison de certains problèmes contractuels, nous n'avons pas été en mesure de liquider toute l'affectation budgétaire de cette année. Par conséquent, on terminera ce projet au cours des années à venir, en collaboration avec le réseau GEOIDE. Le réseau GEOIDE (*Geomatics for Informed Decisions*) est un programme d'investissement en R et D qui réunit actuellement des experts canadiens en géomatique. En tant que Réseau de centres d'excellence appuyé par le gouvernement fédéral, le GEOIDE rassemble certains des meilleurs experts du pays provenant de 24 universités, 27 sociétés et 17 organismes et ministères gouvernementaux.

Le GEOIDE sélectionne et assure la gestion de projets de R et D lancés sur des occasions émergentes au moyen de notre programme d'investissement coopératif (le ministère des Pêches et des Océans en est un partenaire). Le GEOIDE est sans but lucratif et est ouvert à tous les organismes canadiens dont les efforts de R et D et d'entreprise pourraient être améliorés au moyen du développement et de l'exploitation des technologies de la géomatique.

Personne-ressource : Brian LeBlanc (613) 990-5882
Numéro de projet : FKDE6

Augmentation de la capacité de stockage temporaire en mer avec des briseurs d'émulsion

Le pétrole émulsifié pose divers problèmes à ceux qui effectuent des opérations d'intervention en cas de déversement de pétrole en mer. Les dispositifs de stockage temporaires se remplissent souvent rapidement, ce qui rend l'intervention moins efficace et plus coûteuse. Étant donné que le pétrole émulsifié peut facilement contenir de 70 p. cent à 80 p. cent d'eau, la majeure partie du produit récupéré peut être de l'eau et non du pétrole.

Ce projet visait à évaluer l'efficacité des briseurs d'émulsion chimique (aussi appelés désémulsionneurs) avec une décantation rapide et le traitement de l'effluent pour faciliter le confinement au large et les opérations de récupération. On a mené une série d'essais à Ohmsett pour déterminer les capacités et les limites des briseurs d'émulsion chimique en réduisant grandement le contenu des fluides récupérés, augmentant ainsi l'espace de stockage temporaire individuel.

Il s'agit d'un projet pluriannuel qui comprend six tâches. La première, terminée cette année, a entraîné la révision des documents sur l'utilisation des briseurs d'émulsion pour améliorer l'efficacité des opérations de récupération et pour concevoir un appareil d'essai en laboratoire et un plan d'essai. On a effectué un examen informatique de documents provenant du monde entier afin de découvrir des travaux que le groupe d'étude ne connaissait pas. Des pétroles d'essai (Calsol, Hydrocal et Sundex, et un ou deux pétroles bruts ordinaires) et des désémulsionneurs d'intérêt potentiel ont été identifiés et des essais standards en laboratoire sur l'émulsification et le désémulsionneur ont été effectués pour déterminer des combinaisons pétrole-désémulsionneur appropriées pour la série d'essais que l'on envisageait d'effectuer.
Des points d'injection potentiels de briseur d'émulsion pour les systèmes de récupération au large ont été déterminés et les systèmes de mélange améliorés ont été révisés. De simples boucles d'essai en laboratoire, qui imitent l'action des écumeurs, de la pompe interne, du tuyau de cargo et de transfert, des valves, des collecteurs ramifiés ainsi que les opérations de stockage temporaire en réservoir ont été conçus pour permettre des essais de modèles à petite échelle des différents points d'injection et des concepts de mélange améliorés.

Personne-ressource : Sergio DiFranco (613) 990-3375
Numéro de projet : FKDF6

Livre blanc sur les orientations futures du projet de R et D de la GCC sur les déversements de pétrole.

Au fil des ans, le financement de la recherche et du développement sur les déversements de pétrole a chuté considérablement, et les programmes ont été coupés autant au gouvernement et dans l'industrie. Pour survivre, les organismes internationaux qui ont des responsabilités de R et D sur les déversements de pétrole ont consenti à mettre en commun les ressources et financer les recherches d'intérêt commun.

Le procédé de partenariat se composait de deux étapes. La première était de très bien comprendre les objectifs et les forces de R et D sur les déversements de pétrole de la Garde côtière canadienne. On y est partiellement arrivé en examinant les programmes de recherche sur les déversements de pétrole financés par la GCC au cours des 10 dernières années ainsi que les réalisations atteintes à ce niveau. La deuxième étape était d'étudier d'autres organismes de financement de la recherche sur les déversements de pétrole afin de déterminer leurs intérêts et leurs projets. Le fait de déterminer les orientations prises par les autres a aidé le projet de R et D et de SSIE de la GCC à décider s'il existait un terrain commun et une occasion de partenariat dans certains secteurs, à utiliser aussi efficacement que possible les fonds limités qui sont disponibles et à partager le fardeau financier et les tâches de gestion avec les groupes du monde entier qui partagent notre optique.

Le projet de cette année comportait une étude sur l'état des plans de recherche internationaux sur les déversements de pétrole avec l'objectif de recommander à la GCC une série d'options pour le financement de R et D à long terme. Les trois phases comprenaient un examen des programmes financés par la GCC au cours des 10 dernières années et de leur succès ainsi qu'une enquête sur les organismes de financement pour déterminer les objectifs, les orientations et les priorités de leurs programmes. Un livre blanc contenant des recommandations sur la façon de répartir les fonds de R et D de la GCC au cours des cinq prochaines années sera inclus dans le rapport final. On y définira aussi les autres aspects des déversements de pétrole dont la GCC devrait envisager de diriger la R et D.

Personne-ressource : Ron MacKay (902) 368-0204
Numéro de projet : FKDG6

Plan de recherche et de développement
Résumé du budget de fin de l'exercice
1999-2000

NUMÉRO DU PROJET	TITRE DU PROJET	SOURCE DE FINANCEMENT	FONDS 1999-2000	
			GCC	PARTENAIRE
FVGY1	Radar cohérent à fréquence décimétrique (UHF)	SNRS	22	
FVAD6	Réalisation des travaux en cours sur le terrain (bouée-repère électronique à positionnement automatique)	SNRS	9,4	
FVAE1	amélioration du système de détection de cibles sous faible luminosité – ARUN	SNRS	121,2	
FVAM5	Détection de la voix (à terre et en mer)	SNRS	94	

SNRS – Fonds des nouvelles initiatives – TOTAL		246,6	

Fonds des nouvelles initiatives – Rapport annuel 1999-2000

Le Fonds des nouvelles initiatives (FNI) de recherche et de sauvetage a été établi afin de dispenser un financement à des projets destinés à améliorer les activités de recherche et de sauvetage au Canada et qui appuient les objectifs et les plans du Programme national de recherche et de sauvetage (PNRS). Le FNI subventionne en priorité des projets qui visent à :

- sauver des vies dans les secteurs de compétence du Canada;
- prévenir ou minimiser les incidents de recherche et de sauvetage, les blessures et les pertes de vie;
- exécuter l'ensemble des activités de recherche et de sauvetage de façon efficace, opportune et rentable; et
- fournir des produits de recherche et développement en temps opportun et s'assurer que le système canadien de recherche et de sauvetage est prêt à relever les défis que posent le prochain siècle, les communications, la technologie, la théorie et la pratique en matière de recherche ainsi que la gestion des ressources.

Le FNI englobe les efforts et les activités de tous les paliers gouvernementaux, des bénévoles et des entreprises, ainsi que ceux d'un large éventail d'organismes et de programmes visant à fournir de l'information, à mettre la technologie à profit, à mener des recherches, à éviter des incidents de recherche et de sauvetage et à sauver la vie de personnes en danger.

Le ministère de la Défense nationale (MDN), par l'entremise du Secrétariat national de recherche et de sauvetage (SNRS), coordonne la poursuite d'activités de recherche et de sauvetage dans tout le pays et est chargé de la coordination nationale du FNI. Le FNI est géré par le SNRS, qui relève directement du Ministre responsable de la recherche et du sauvetage.

Chaque proposition présentée au titre du FNI est soumise à un processus rigoureux de classification et à l'attribution d'un ordre de mérite par le Comité interministériel de recherche et de sauvetage (CIRS), formé de représentants de Parcs Canada, d'Environnement Canada, du MDN, du SNRS (pour les provinces), du ministère des Pêches et des Océans, de Transports Canada et de la GRC. Toutes les demandes de financement soumises dans le cadre du FNI sont évaluées par les ministères parrains selon les domaines prioritaires suivants : l'intégration du PNRS; la collecte des données et de l'information en recherche et sauvetage; la prévention; les bénévoles; l'intervention et la recherche et le développement.

La recherche et le développement étant l'une des composantes du FNI, la GCC a bénéficié en 1999-2000 d'un financement alloué aux projets suivants :

Radar cohérent à ondes décimétriques (UHF)

Les radars hyperfréquence conventionnels qui se trouvent sur la plupart des navires ne sont pas en mesure de détecter toutes les petites cibles, particulièrement en grosse mer. Ceci vient surtout du fait que ces radars ne fonctionnent pas de façon cohérente. On ne réussit donc pas à bien rehausser le signal obtenu même en traitant de multiples échos, et l'hyperfréquence des signaux électromagnétiques résonnent avec les vagues de l'océan, ce qui cause un niveau élevé de rétrodiffusion (écho parasite). De plus, comme il n'existe pas de modèles adéquats pour l'écho de vagues, il est impossible de l'éliminer efficacement.

L'objectif premier de ce projet était de mettre au point un prototype de radar qui pourrait servir à évaluer les avantages à utiliser des fréquences UHF pour détecter les petites cibles telles que des canots de sauvetage et des petits icebergs en mer agitée. Il a été démontré que le spectre UHF fournit une « fenêtre » où l'énergie de l'écho de vagues dispersée d'une surface de la mer est indubitablement moindre qu'avec les autres bandes de fréquence radar. De plus, le radar cohérent peut fonctionner à ultra-haute fréquence avec la technologie du téléphone cellulaire que l'on peut se procurer en vente libre.

Au cours des neuf premiers mois de ce projet, le but principal a été d'assembler les composantes du prototype de radar. Ceci comprenait la mise au point des systèmes de transmission et de réception capables de fonctionner avec cohérence en bande UHF. De plus, on a conçu un progiciel pour capturer et pour traiter les échos radar UHF. Ensuite, on a testé le radar UHF sur le terrain à Terre-Neuve en le comparant au fonctionnement d'un radar conventionnel de bande X. Avec l'aide d'un organisme de l'Alaska, on a testé le prototype de radar UHF sur le terrain dans le Prince William Sound (Alaska) pendant quatre semaines.

Les essais du radar UHF effectués sur le terrain à Terre-Neuve et en Alaska ont clairement démontré qu'on a avantage à utiliser les fréquences UHF pour détecter les cibles dans les mers agitées : à moyenne et à longue portée, le volume de résonance océanique reçue par le radar UHF est moindre que celui que reçoivent les radars de marine ordinaires; l'augmentation de la résonance océanique que reçoit le radar UHF lorsque la vitesse du vent augmente est moindre que celle que reçoivent les radars de marine de bande S et X; enfin, son fonctionnement cohérent permet une meilleure détection des cibles sous une faible luminosité lorsqu'il y a des échos de vagues, et l'on peut éliminer ces échos en les traitant au Doppler afin de détecter les cibles à faible luminosité qui se déplacent lentement.

Pour évaluer le prototype de radar, on a comparé les échos radar aux données historiques de plusieurs ouvrages de référence importants. On a aussi mesuré, en utilisant des cibles calibrées, le volume de résonance reçue par le système radar sur le terrain, pour le comparer aux données historiques.

Production d'une zone de données sur les courants qu'envoient les bouées-repère électroniques à positionnement automatique (SLDMB) pour améliorer la planification SAR

Les essais effectués par la Garde côtière canadienne, le ministère de la Défense nationale et la *U.S. Coast Guard* ont démontré qu'il est possible d'améliorer considérablement l'exactitude de la planification des recherches maritimes en utilisant des données presque en temps réel. Certains projets de R et D menés récemment par la Garde côtière ont déterminé que le moyen le plus sûr d'obtenir ces données est de saisir l'information qu'envoient des bouées-repère électroniques à positionnement automatique (SLDMB) dans un programme de planification des recherches.

Dans le cadre d'un projet parrainé par le Fonds des nouvelles initiatives de recherche et de sauvetage des SNRS, on conçu et installé la SLDMB à bord d'un aéronef de SAR des FC et de navires de SAR de la GCC. Cette SLDMB a déjà servi dans 3 missions SAR et elle a réussi à sauver une vie lorsque le M/V *Vanessa* a sombré au milieu de l'Atlantique.

En outre, la GCC achève un projet appelé « Projet du transfert des données de la SLDMB aux coordinateurs SAR », qui a fourni le réseau de rivage nécessaire pour transférer les données de la SLDMB aux postes de travail informatisés des RCC et des MRSC.

L'objectif du projet pour cette année était d'unir les données de la SLDMB aux RCC et aux MRSC en une zone de données sur les courants affichant l'information actuelle et prévue sur les courants entourant le lieu de recherche. À l'heure actuelle, le coordonnateur SAR doit s'efforcer de réunir les données de plusieurs SLDMB pour prévoir les courants. Ce processus n'est pas efficace.

Ce projet a subi un délai plus long que prévu à cause du bogue de l'An 2000, mais on prévoit en atteindre les objectifs grâce aux fonds affectés à la phase II.

Amélioration du système de détection de cibles sous faible luminosité – Cotres de recherche et sauvetage ARUN

Dans les recherches et le sauvetage en mer, la capacité de détecter les petites cibles (telles que des canots de sauvetage ou des personnes dans l'eau) sous faible luminosité permettra souvent de sauver des vies et de résoudre rapidement un incident maritime de recherche et sauvetage. Bien que la cotre ARUN soit une excellente ressource SAR, ses opérations SAR sont limitées dans ce domaine. Comme elle bouge beaucoup, il est souvent impossible d'installer des vigies sur sa passerelle haute lors des opérations de recherche par gros temps, surtout dans l'obscurité et lorsque la visibilité est réduite. Pour assurer la sécurité de l'équipage, il est souvent nécessaire de placer les vigies dans la timonerie. Ceci nuit à l'efficacité de la vigie. Comme la hauteur de la vision est réduite et que les fenêtres de la timonerie sont constamment aspergées, la vigie ne peut pas bien détecter les petites cibles. Il peut en découler la perte de vies et la non résolution d'incidents maritimes SAR.

On a proposé que le garde-côte de la Garde côtière canadienne W.G. George, qui est en service à Burgeo (Terre-Neuve) soit équipé du système de navigateur de nuit ITT 8503. Ce navigateur de nuit fonctionne à merveille sous faible luminosité et donne des images très

claires grâce à l'incorporation d'un amplificateur d'image à haute résolution Génération III, qui se compose d'un phare de recherche à infrarouge d'une intensité lumineuse de 6 millions de candelas et d'un phare de recherche à feu blanc d'une intensité lumineuse de 6 millions de candelas. On peut le télécommander, et toutes les images sont contrôlées à partir d'un moniteur situé bien en sécurité dans la timonerie. Monté sur la passerelle haute, il donnera une vision à la hauteur des yeux pour les opérations de recherche et améliorera la détection de cibles sans compromettre la sécurité et le confort de l'équipage. Ce système permettra aussi de détecter à l'avance les dangers visuels (débris flottants et épaves), complétant les fonctions du RADAR, ce qui améliore la sécurité du navire.

Au cours du dernier trimestre de l'exercice de 1999-2000, on a poursuivi les essais du système de navigateur de nuit installé au NGCC de Cap Goéland. On l'a évalué en le comparant à la surveillance des vigies et à l'efficacité des lunettes à infrarouge portatives Génération III. Au cours des essais, on a utilisé les cibles suivantes : un canot de sauvetage de 4 personnes ainsi qu'une combinaison d'immersion avec une bouée flottante pour simuler la tête d'une personne dans l'eau. Les premiers essais ont démontré que ce système de navigateur de nuit est extrêmement efficace pour la détection d'une cible sous faible luminosité lorsque la mer est peu agitée. Le rapport préliminaire de l'année 1 est terminé.

Détection de la voix (à terre et en mer)

L'objectif de ce projet était de mettre au point un système pouvant effectuer des recherches acoustiques rapides et augmenter considérablement la probabilité de sauver des personnes en détresse. Le système détecterait, classerait et localiserait des événements acoustiques (appels à l'aide, avertisseurs pneumatiques), même en présence d'un bruit qui les masque. Ce système améliorerait beaucoup l'efficacité des recherches locales, ce qui réduirait le temps de recherche et augmenterait les chances de sauver des personnes en détresse.

Le travail effectué de janvier à mars 2000 a démontré qu'il est possible de dépasser l'efficacité de l'écoute humaine dans un environnement de grand bâtiment, et de ce fait, on a mis au point une méthode permettant d'éliminer le bruit du vent dans les microphones. Ceci constitue une découverte extraordinaire, puisque ce problème existe depuis les années 1920 sans qu'on n'y ait jamais apporté de bonne solution. La société Wavemakers a déposé une demande de brevet pour cette technique. Nous démontrerons ce système à tous ceux qui visiteront notre bureau de Victoria, mais pour protéger le brevet, aucun détail sur la conception ne figure dans le rapport. Toutefois, on donne des exemples de sons relevés dans des conditions de grands vents dans le rapport technique interne multimédia publié en mars 2000.

On a effectué du travail sur le terrain à bord de plusieurs navires de la Garde côtière, dont le *Sir Wilfred Laurier* à Victoria et la flotte du *Kitsilano* à Vancouver. Nous avons constaté que nous pouvons déjà fournir une meilleure écoute sur les plus gros bâtiments. Les petites embarcations de sauvetage constituent un plus grand défi, mais nous avons quelque chose qui peut fonctionner dans cet environnement. On décrit rapidement les méthodes dans le rapport technique interne. Un rapport technique interne multimédia avec des sons, des exemples et des photographies est disponible à http://www.rescuears.com . Cliquez sur le rapport en haut de la page.

La société Wavemakers a perfectionné un progiciel appelé *Far Field Speech Detect*, qui distingue automatiquement une parole d'un son. Ceci permettra la mise au point d'un système automatisé qui recherche constamment des voix. Nous avons démontré ce progiciel au personnel de la Garde côtière à notre bureau de Victoria.

Pour obtenir un rapport final détaillé de chacun des projets susmentionnés, visitez le site Web du SNRS à

http://www.nss.gc.ca

BUREAU DE LA RECHERCHE ET DU DÉVELOPPEMENT

Le Bureau est le principal intervenant en matière de planification, de coordination et de compte rendu des activités de R et D de la GCC. Les projets du Bureau visent à promouvoir divers enjeux qui relèvent de la GCC auprès d'autres ministères, de la collectivité maritime ainsi que d'organismes internationaux.

Plan de recherche et de développement
Résumé du budget de fin de l'exercice
1999-2000

NUMÉRO DU PROJET	TITRE DU PROJET	SOURCE DE FINANCEMENT	FONDS 2000-2001	
			GCC	PARTENAIRE
FMAA6	Gestion des retombées industrielles par le CNRC	GCC	167,9	

Bureau de la R et D de la GCC – TOTAL		167,9	

Gestion des retombées industrielles par le CNRC

Gérer les projets de R et D de la GCC pour en maximiser les retombées industrielles est une entreprise complexe. Les connaissances et les compétences nécessaires pour déterminer les activités qui pourront se traduire par des retombées et négocier des ententes commerciales viables dont bénéficiera la Couronne incombent à des groupes d'experts. Le CNRC apporte donc son soutien à un bureau spécialisé dans la gestion de la propriété intellectuelle.

La GCC a conclu un accord-cadre selon lequel le Bureau de la propriété intellectuelle du CNRC est appelé à fournir conseils et soutien aux gestionnaires de projet de la GCC et ce, continuellement.

L'accord-cadre restera en vigueur jusqu'en mars 2002. Chaque année, les gestionnaires de projet auront l'occasion de passer en revue les besoins de la GCC en matière de propriété intellectuelle.

Contact: W. Ellwood (613) 990-3087
Project Number: FMAA6

RÉGION DE TERRE-NEUVE

Situé à St. John's (Terre-Neuve) le bureau régional choisit des projets de R et D qui l'aident à s'adapter aux changements stratégiques des niveaux de services ainsi qu'à l'évolution des exigences opérationnelles et des attentes de sa clientèle. Afin de maintenir l'efficacité de tous les aspects de sa prestation de services, il se concentre sur les nouveautés technologiques dans les domaines suivants : les technologies des réseaux de communication et de transmission, et les aides à la navigation.

Plan de recherche et de développement
Résumé du budget de fin de l'exercice
1999-2000

CODE DU PROJET	TITRE DU PROJET	SOURCE DE FINANCEMENT	FONDS 1999-2000	
			GCC	PARTENAIRE
FMBA1	Réduction des coûts de l'infrastructure radar	GCC	23	
FMBB1	Enregistreur de données de voyage pour les navires	GCC	180	675
FMBC1	Affichage géospatial des données du SIPA	GCC	90	
FMBD1	Transmission de données numériques des navires aux centres terrestres	GCC	58	

Terre-Neuve – TOTAL	GCC	351	675

Réduction des coûts de l'infrastructure radar (radars WAN)

Le coût du maintien de l'infrastructure actuelle qui permet la couverture radar du trafic des navires dans les zones de haut niveau dépasse rapidement les capacités de réinvestissement de la Garde côtière canadienne (GCC). Afin de réduire les coûts de la prestation des services de la GCC, il devient nécessaire d'examiner des façons de remplacer cette infrastructure.

Ce projet vise à apporter une validation du principe selon lequel les systèmes radio à spectre étalé peuvent aussi bien transmettre des signaux radar à bande large que les systèmes analogiques de communications radiotéléphoniques hyperfréquence entre points fixes. On examinera la question de la portée maximale, la largeur de bande requise ainsi que les effets sur la fidélité des signaux. Dans le cadre de ce projet, on démontrera que les systèmes à spectre étalé sont en mesure de répondre aux besoins opérationnels des SCTM et l'on calculera le capital nécessaire et les coûts de maintenance de ces systèmes.

On a mis à l'essai l'équipement WAN à l'interne avant d'installer le lien WAN entre Pearce Peak et le Placentia des SCTM. Une fois que TEW a installé le lien sans fil, Sigma a posé et configuré l'équipement radar nécessaire. Il a fallu plusieurs mois pour cela, car Sigma a dû y retourner d'innombrables fois pour régler les problèmes surgis à la suite de la première installation. On a ensuite posé un appareil de repérage près de l'équipement radar pour fournir des cibles de pointage automatique pour faire l'essai du système d'identification automatique (SIA). Ce dernier cause encore des problèmes qu'il faudra résoudre avant de tester le SIA et le radar WAN. La GCC s'efforce de régler cette situation avec l'aide de Sigma Engineering.

Personne-ressource : Jane Kelsey (709) 772-7935
Numéro du projet : FMBA1

Enregistreur de données de voyage pour les navires

L'Organisation maritime internationale (OMI) est en train d'adopter une convention exigeant la présence, sur les navires, d'un enregistreur de données de voyage, ou boîte noire. Cet enregistreur fournira plusieurs avantages à la gestion des flottes, car il permettra d'effectuer des analyses à la suite d'incidents, de la formation par mises en situation, l'évaluation économique de l'opération des navires, et ainsi de suite. En participant à cette initiative, le Canada favorisera l'élaboration d'une norme qui mettra en valeur son expérience.

Cet appareil servira à enregistrer les données de voyage des navires essentielles pour indiquer les circonstances et les causes des incidents. Il enregistrera les données des détecteurs des navires (radar, résonateurs, gyro, DGPS), de leurs appareils (axiomètre, régime des moteurs, etc), leurs communications radio à bord et avec l'extérieur, les conditions météorologiques et l'environnement sonore du pont. Cette année, le projet s'est centré sur l'évaluation d'un enregistreur de données de voyage et sur la démonstration des avantages qu'il apportera à la Garde côtière.

Une fois l'avoir maintes fois mis à l'essai et avoir effectué un essai de réception chez le maître d'oeuvre (Rutter Technologies), on a posé l'enregistreur de données de voyage sur le navire de la GCC Ann Harvey en février 1999. On a ensuite effectué des tests pendant 12 mois alors que le navire était en mode opérationnel. Pendant cette période, Rutter s'est rendu plusieurs fois sur le navire pour modifier et améliorer la conception de l'appareil et résoudre des problèmes d'ordre mineurs qui s'étaient déclarés surtout dans le système de dépouillement des données.

Le test de bon rendement a eu lieu en été 1999. Tous les détecteurs et les enregistrements des opérations du navire ont fonctionné conformément aux spécifications. Nous n'avons cependant pas réussi à brancher l'avertisseur d'incendie à enregistreur.

À l'heure actuelle, l'enregistreur se trouve toujours à bord du Ann Harvey, en milieu opérationnel.

Personne-ressource : Jane Kelsey (709) 772-7935
Numéro du projet : FMBB1

Affichage géospatial des données du SIPA

Le Système d'information du programme des aides à la navigation (SIPA) est une base de données nationale dans laquelle l'Aide à la navigation emmagasine l'information relative au déploiement des bouées fixes et dérivantes. On y enregistre des données importantes sur le type, la position et l'entretien des bouées.

Cette initiative de R et D visait les insuffisances du SIPA, en particulier son incapacité d'afficher de l'information sur une carte marine ou topographique. Le personnel est habituellement obligé de dresser manuellement les graphiques de changement d'aides et de prendre les coordonnées sur des cartes de papier. Ce processus est extrêmement long et incite à commettre des erreurs. Le projet SCI du SIPA vise à augmenter l'efficacité de ces tâches et des autres travaux de planification qu'effectue le personnel des Services à la navigation maritime (SNM) en affichant des cartes et des aides à la navigation sur un écran d'ordinateur. La saisie de cartes électroniques, l'affichage d'information sur les aides et les traitements qui en découlent pourraient grandement améliorer l'efficacité et la précision de ces tâches.

Le système a fait ses preuves dans le cadre du projet de R et D. Il est actuellement en fonction, et on l'utilise pour un nombre limité de tâches. On a fait quelques démonstrations dans différents secteurs de la GCC, et plusieurs personnes des SNM et d'autres secteurs semblent s'y intéresser. Il est possible de demander au concepteur d'organiser une démonstration du système dans la région de Terre-Neuve.

On a fait progresser ce projet de l'étape de R et D à celle d'une mise en oeuvre partielle en réglant les problèmes décrits ci-dessous:

Le travail accompli dans le cadre du projet de R et D de la GCC a démontré la faisabilité du système. On a avant tout visé à illustrer qu'il était vraiment possible d'afficher des données sur une carte électronique à l'aide d'un serveur et d'un navigateur Internet comme l'Explorateur de Microsoft.

Avantages

Tel qu'indiqué plus haut, de nombreuses fonctions du système de SCI du SIPA produisent des économies directes et indirectes:

- Dans tout le pays, les utilisateurs auront accès à toutes les cartes électroniques disponibles pour le Canada. En consultant ces cartes électroniques à l'aide du SCI du SIPA, on peut économiser jusqu'à 245 000 $ en droits de permis (pour 200 utilisateurs).

- Comme le SCI du SIPA fonctionne selon un modèle client-serveur, sa maintenance coûte beaucoup moins cher qu'un système basé sur un ordinateur personnel. Les aspects ressources humaines et droits de permis de sa maintenance seront aussi beaucoup moins coûteux. On n'aura plus besoin de systèmes de logiciel sur ordinateur personnel (un ordinateur coûte près de 2000 $), et les utilisateurs n'auront pas à se déplacer aussi souvent pour aller consulter l'ordinateur.

- L'utilisation d'un même système dans tout le Canada augmentera l'efficacité de la formation, de l'utilisation du système et de la synergie des améliorations à y apporter plus tard.

Activités à venir

Au cours de l'exercice de 2000-2001, on poursuivra la mise en oeuvre de ce projet sans financement, en se concentrant surtout sur la mise en oeuvre de fonctions précises visant à augmenter l'efficacité du travail du personnel des Aides à la navigation. On cherchera aussi à obtenir le financement requis pour mieux développer le système.

Comme on l'avait planifié à l'avance, le système de SCI du SIPA est basé sur une plate-forme similaire à celle du MAPRATS (un système basé sur ordinateur personnel qu'utilise la région du Pacifique). Il sera donc possible d'intégrer la fonctionnalité du MAPRATS au SCI du SIPA. On a mis sur pied quelques fonctions du MAPRATS pour démontrer mieux encore l'utilité de ce système. Mais jusqu'à présent, on n'a incorporé que cinq pour cent de la fonctionnalité du MAPRATS dans le système de SCI du SIPA. Il faudra plus de financement pour établir des priorités et terminer cette partie du projet.

Personne-ressource : Don Duffie (709) 772-6419
Numéro du projet : FMBC1

Transmission de données numériques des navires aux centres terrestres

Au cours de ces dernières années, la transmission de données entre les navires de la flotte de la GCC et les bureaux basés sur terre a régulièrement augmenté. Elle se fait par courriel, par fichiers électroniques (fichiers joints aux courriels, images ICE, etc) et par télécopieur. Lorsque les navires sont en mer, les liens de communication servant à la transmission de données ne sont pas fiables, et ceci ne va probablement pas s'améliorer. En outre, les technologies utilisées pour communiquer avec les navires sont fondées sur des paramètres opérationnels conçus pour des applications terrestres.

Ces deux problèmes rendent le système de communication entre nos bureaux basés à terre et la flotte de la GCC très inefficace. On est obligé d'envoyer maintes fois les télécopies pour que les navires en reçoivent toute l'information. Il faut ensuite effectuer plusieurs appels vocaux pour vérifier si cette information importante s'est bien rendue. Donc si l'on ajoute le coût de transmission du document à celui de la « vérification » de sa réception, on s'aperçoit que ces communications sont extrêmement coûteuses.

Dans le cadre de ce projet, on a examiné plusieurs manières de transmettre efficacement aux navires des communications intégrées. On a découvert qu'un produit en vente libre du nom de On-Air Mobile, fabriqué par la société Telesis, basée au nord de Toronto, offre un grand nombre des fonctions clés décrites dans la proposition. Ce produit offre les principaux avantages et fonctionnalités suivants :

- Il s'intègre sans problèmes à Exchange Server et à Outlook, que le MPO utlise maintenant régulièrement.
- L'architecture d'Exchange et d'Outlook ont l'avantage de mieux s'intégrer à l'architecture principale du MPO.
- Ce produit corrigeait les débranchements et pouvait continuer la transmission à partir de là où la communication avait été interrompue.
- Il comprimait automatiquement tous les messages électroniques.
- On-Air fonctionnait sur les innombrables médias de communication qu'utilisent les navires (WiLAN, Cell, MSat ou Inmarsat, etc).
- Il s'achète en vente libre, et il n'y a pas besoin d'un logiciel particulier pour effectuer le lancement initial du système.

On a aussi découvert les faits suivants :

- Les modems AT&T Paradyne 3825 Plus sont très efficaces dans cet environnement de communication difficile.
- En installant un logiciel de réception et de transmission de télécopies sur le serveur Exchange, on a pu envoyer des télécopies aux navires, qui ont pu les sauvegarder avec leurs courriels habituels et les télécharger en un seul appel téléphonique, grâce à la compression supplémentaire qu'effectuait On-Air.
- On a mis au point un petit progiciel prototype pour transmettre uniquement des données texte entre le centre terrestre et le navire. Le système a bien fonctionné malgré l'installation minimale effectuée. On n'a pas cherché d'autre produit semblable offert en vente libre.

Au début du nouvel exercice, la région de Terre-Neuve a commencé à installer ce système pour que toute la flotte puisse s'en servir. On évaluera ensuite la nécessité d'installer d'autres capacités de télécopie et d'autres formes de communication.

Personne-ressource : Don Duffie (709) 772-6419
Numéro du projet : FMBD1

RÉGION DES MARITIMES

Cette région, dont le bureau régional se situe à Dartmouth (N.-É.), sélectionne les projets R et D qui l'aident à s'adapter à l'évolution des demandes opérationnelles, des changements stratégiques apportés aux niveaux de service et des attentes de la clientèle. Elle choisit avant tout les possibilités technologiques qui soutiennent l'efficacité globale de ses opérations de prestation des service liée à la collecte des données sur les glaces et à la gestion de l'information.

Plan de recherche et de développement
Résumé du budget de fin de l'exercice
1999-2000

CODE DU PROJET	TITRE DU PROJET	SOURCE DE FINANCEMENT	FONDS 1999-2000	
			GCC	PARTENAIRE
FMDB2	Gestion des glaces du détroit de Northumberland	GCC	24,1	
FMDC2	Initiative du détecteur d'épaisseur des glaces à montage fixe (*Ice Probe*)	GCC	116,8	

Région des Maritimes - TOTAL	GCC	140,9	

Gestion des glaces du détroit Northumberland

Même si ces deux dernières années, la Garde côtière canadienne (GCC) a escorté moins de navires parce que les glaces étaient minces, il demeure possible qu'une véritable année El Nino se manifeste, ce qui créerait des conditions glacielles extrêmes; la GCC aurait alors de la difficulté à aider la navigation dans les glaces et à fournir son service de déglaçage.

La GCC est aussi chargée de surveiller les effets qu'aura le nouveau Pont de la Confédération sur les conditions glacielles du détroit de Northumberland. La connaissance anticipée de la convergence des glaces causant de fortes pressions aux alentours du pont est d'une importance cruciale pour empêcher que les navires commerciaux (surtout les pétroliers) qui parcourent les travées navigables ne soient pris dans des glaces à la dérive. Comme la GCC n'a actuellement aucun moyen de connaître ou de prédire les endroits où les glaces exerceront de fortes pressions, surtout à l'approche des voies maritimes, il y a bien des risques qu'un navire se fasse prendre dans les glaces.

Pendant la saison des glaces de 1996-1997, on a réussi à déployer des balises à l'ouest du pont. À l'est, on a utilisé un télémètre ARGO fixé à un hélicoptère de la GCC. Ces installations fournissent des données en temps réel sur la dérive des glaces. On a aussi utilisé un autre détecteur, le *Ice Probe*, remorqué par des hélicoptères 105 de la GCC, qui peut mesurer les diverses épaisseur des amas de glace et de neige le long des longues lignes de vol à proximité du pont. Le *IceManager* est conçu de manière à constituer, avec ces différents détecteurs, un outil opérationnel complet servant à assimiler les données et les prévisions pour produire le modèle glaces-océan sur les conditions glacielles régionales dont on se sert pour diriger le trafic maritime autour du pont.

La GCC a reçu des fonds pour participer au programme sur les glaces marines du MPO/Science/maritimes et du CNRC/Ottawa, visant à étudier les effets qu'a le Pont de la Confédération sur les propriétés des amas de glace dans le détroit de Northumberland. Le *Ice Probe* de la GCC a servi à documenter la distribution de l'épaisseur des glaces dans la région. Un deuxième détecteur du MPO (vidéo/laser) a recueilli des données sur les irrégularités, les concentrations et les distributions de des glaces dans les floes et les chenaux. Des appareils du CNRC installés sur la pile du pont surveillaient la pression qu'exerçait la glace sur le pont, et les amarrages du MPO fournissaient des données sur les taux de dérives des glaces marines et sur la distribution des glaces en dérives près de la pile du pont où on les avait installés.

Les fonds affectés à ce projet de gestion des glaces ont aussi servi à remettre à neuf le détecteur de givrage que l'on utilisait alors pendant les mois de février et de mars. Ses données étaient transmises en temps réel à la GCC et au service Can ice, qui les inséraient dans les cartes des glaces distribuées aux navigateurs. Les résultats n'ont que faiblement servi aux besoins opérationnels.

Personne-ressource : Jim Calvesbert (902) 426-3797
Numéro de projet : FMDB2

Détecteur d'épaisseur des glaces à montage fixe

La conception préliminaire d'un détecteur d'épaisseur de la glace marine destiné à être monté directement sur un hélicoptère MBBO de la Garde côtière canadienne s'est très bien déroulée. L'analyse de la conception a dévoilé d'importantes inconnues qui restent à déterminer : l'amplitude du son vibratoire généré par le mouvement du détecteur relié à l'hélicoptère et la quantité de glaces à la dérive que produiront les changements de température. On a mené une étude préliminaire en utilisant des techniques de modélisation, mais il faudra effectuer des mesures expérimentales pour déterminer son fonctionnement réel.

Ce projet comprenait la conception, la production et l'essai d'un moyen rapide et précis d'estimer, à des points d'observation, l'épaisseur des glaces marines à partir de l'hélicoptère en utilisant un détecteur électro-magnétique à montage fixe. Le travail a été attribué à la société Geosensors Inc., qui a fabriqué la version remorquée du *Ice Probe* de la GCC. Dû au système d'invitations ouvertes à soumissioner (MAS), l'adjudication du contrat a été remise à l'automne 1999.

Tel que prévu dans le plan de projet original, la conception et la construction du détecteur d'épaisseur glacielle électromagnétique à montage fixe ont été achevées avant la fin de l'année financière. Cependant, l'essai réel et la livraison du système ne se feront pas avant la deuxième année financière de ce projet (saison des glaces 2000-2001).

Comme les coûts originaux estimés ont augmenté de 135 000 $ à 160 000 $, il faudra des fonds supplémentaires ainsi que le soutien logistique venant d'autres projets sur les glaces marines pour terminer la construction et l'essai du système à montage fixe. Ces coûts supplémentaires proviennent en partie au travail de génie aéronautique et de la certification de conformité de vol qu'exigent les règlements de Transports Canada.

Personne-ressource : Jim Calvesbert (902) 426-3797
Numéro de projet : FMDC2

RÉGION DES LAURENTIDES

Les projets de R et D sont conçus de façon à s'adapter aux tendances locales des demandes opérationnelles, aux changements stratégiques apportés aux niveaux de service et à l'évolution des attentes des clients.

L'exploration de technologies nouvelles et naissantes vise à soutenir l'efficacité globale des opérations de prestation des services dans la région des Laurentides.

Plan de recherche et de développement
Résumé du budget de fin de l'exercice
1999-2000

CODE DU PROJET	TITRE DU PROJET	SOURCE DE FINANCEMENT	FONDS 1999-2000	
			GCC	PARTENAIRE
FMCA3	Analyse des risques associés au mercure contenu dans les phares	GCC	45,3	
FMCC3	Érosion / Sédimentation	GCC	53	
FMCD3	Détection de l'épaisseur des glaces pâteuses en eau douce à l'aide d'un appareil fixé sur un hélicoptère	GCC	54,2	
FMCE3	Utilisation de liaisons radioélectriques et satellite pour le système de repérage des courants de surface : bouées dérivantes	GCC	11,2	
Région des Laurentides - TOTAL		GCC	163,7	

Analyse des risques liés au mercure contenu dans les phares

La Garde côtière canadienne (GCC) de la région des Laurentides possède 36 phares dont certains seront bientôt transférés à d'autres ministères fédéraux ou provinciaux, ou à des municipalités. Il est donc important d'indiquer la condition réelle des phares qui seront livrés aux acheteurs.

À l'automne 1994, un programme portant sur le nettoyage des sols a été mis en application dans des sites régionaux. L'élimination du mercure a été ajoutée au programme au printemps 1996. Le mercure était utilisé pour assurer la rotation du prisme à l'intérieur des phares. Aujourd'hui, on retrouve du mercure dans l'air ambiant et à la surface des phares. Une méthode a été développée pour retirer le mercure encore présent dans les réservoirs. À l'aide d'un produit réactif, cette méthode a aussi permis de décontaminer les phares et de les sceller avec une peinture à base d'époxy.

Des résultats partiels d'un suivi effectué en juillet 1997 ont permis d'évaluer l'efficacité de la méthode utilisée. Une réduction considérable de la concentration du mercure dans l'air et au niveau des surfaces a été notée. Un suivi est effectué pour évaluer la durabilité de la méthode utilisée.

Malgré ces efforts, on trouve encore certains résidus de mercure après la décontamination. Dans certains cas, on observe que le mercure réapparaît sur certains dispositifs métalliques dans le phare. Le risque potentiel associé à la présence de tels résidus est inconnu.

Au cours des deux premières années du projet, les étapes utilisées pour valider l'action et l'orientation de cette étude ont été exécutées et l'analyse des risques, par le fait même, a été initiée. En général, en se fiant aux étapes exécutées au cours de la dernière année, les objectifs définis seront accomplis dans la période de temps prévue. Les étapes suivantes ont été exécutées :

Améliorer la méthode de décontamination

- Perfectionner la méthode physique de retrait du mercure visible : évaluation de l'efficacité des dispositifs utilisés à cette fin et optimisation des méthodes.
- Évaluer l'efficacité de la portée et de la durée du traitement de surface chimique : efficacité des produits utilisés, de la durée et du suivi des méthodes utilisées.

Valider la méthode générale utilisée pour estimer les risques

- Évaluer les risques résiduels consécutifs à la décontamination, les installations de ventilation installées et l'adoption de mesures de sécurité personnelles.

Personne-ressource : Francine Richard (418) 648-4794
Numéro du projet : FMCA3

Érosion / Sédimentation

L'objectif de ce projet est de compléter le développement d'un modèle de transport des sédiments, combiné à une interface de visualisation, afin de mieux comprendre le procédé de l'érosion, du transport et du dépôt de sédiments dans le fleuve St-Laurent, en se basant sur les diverses conditions hydrologiques et hydrauliques présentes et pour évaluer les effets potentiels sur la navigation, sur l'entretien de la voie navigable et les répercussions qu'a celui-ci sur l'environnement. À cette fin, la GCC s'est associée avec des partenaires qui ont des objectifs communs : la Division des sciences de Pêches et Océans Canada, Environnement Canada, le ministère de l'Environnement du Québec et le Conseil national de recherches du Canada.

Le projet est en voie d'être terminé. Cette année, deux contrats ont été accordés. Le premier contrat a été accordé au Conseil national de recherches du Canada (CNRC) et le deuxième à l'Institut national de la recherche scientifique (INRS-Eau). Les deux organisations étaient déjà engagées dans le développement de modèles numériques de pointe au niveau du transport sédimentaire. Au départ, la GCC et ses partenaires veulent s'équiper des meilleurs outils existants. Avec cet objectif en tête, deux modèles de transport sédimentaire, qui diffèrent au niveau de l'approche mathématique qu'ils utilisent, ont été examinés.

Le modèle hydraulique de l'INRS

Le modèle hydraulique de l'INRS favorise une approche eulérienne. Cette approche signifie que, lorsque des équations mathématiques qui décrivent le problème du transport de sédiment sont résolues, toute la zone à l'étude (dans ce cas, une partie du fleuve St-Laurent) doit être présentée sous la forme d'un modèle, ce qui nécessite généralement des calculs extensifs.

Un rapport technique final au sujet de ce modèle a été présenté à la GCC en mars 2000. Le rapport décrit le modèle de transport et de diffusion pour le milieu Dispersim des rivières. Dispersim permet le traitement simultané de plusieurs variables pendant l'écoulement : les matières en suspension, l'oxygène dissous, DBO, les métaux lourds, etc. Ce modèle est bidimensionnel et il utilise la méthode des éléments finis pour les situations permanentes (à un moment donné) ou les situations provisoires (à plusieurs moments donnés et changements d'horaire). En raison de son approche eulérienne, le modèle original était intrinsèquement limité aux secteurs d'étude de moindre importance. L'objectif était de transformer Dispersim, dans le but de le rendre utilisable pour les secteurs d'étude de grande importance, tel qu'un embranchement du St-Laurent.

Toute une section du lac St-François, située entre Summerstown et le canal de Beauharnois, a aussi été modélisée avec succès, ce qui démontre que ce modèle est prometteur. Cependant, une validation supplémentaire est nécessaire pour évaluer avec exactitude les résultats de ce modèle et pour comparer ces résultats avec des situations réelles de transport sédimentaire dans le St-Laurent.

Aucune interface-utilisateur n'a encore été déterminée pour Dispersim, ce qui en fait un système qui n'est pas convivial. Actuellement, un programme utilitaire rend possible la construction de données d'entrée pour Dispersim et les résultats peuvent être téléchargés dans une application de visualisation et d'analyse, le modélisateur hydraulique de l'INRS.

Modèle du CNRC

Le modèle du CNRC favorise une approche langrangienne. Cette approche signifie que, lorsque des équations mathématiques qui décrivent le problème du transport sédimentaire sont résolues, seule la zone près des sédiments transportés devra être modelée, ce qui permet généralement d'exécuter rapidement des calculs.

Un rapport technique préliminaire a été présenté à la GCC en mars 2000. Une présentation interactive a aussi été faite à la GCC et aux partenaires du projet le 13 juin 2000. Le rapport décrit le développement, l'étalonnage et la validation du modèle de transport sédimentaire Psed. Ce modèle combine l'advection, la dispersion, l'érosion et le dépôt de sédiments. Il constitue le premier composant du modèle de transport sédimentaire SedSim. Ce dernier est inclus dans un environnement de modelage qui existe déjà et a une plus grande portée. Ce modèle est nommé EnSim. Cet environnement permet de visualiser, en 3-D, le transport de sédiments dans un environnement physique de type fluvial ou estuarien.

Ce nouveau modèle a aussi été utilisé pour modeler deux parties du St-Laurent, en face du passage maritime nord et de Contrecoeur. Les résultats sont intéressants et démontrent que le modèle est prometteur. Cependant, une validation supplémentaire est nécessaire pour évaluer correctement les résultats de ce modèle et pour les comparer avec les situations réelles de transport sédimentaire dans le St-Laurent. La version finale du rapport de mars 2000, qui est prévue pour l'été 2000, permettra de faire un suivi des renseignements à cet égard.

Le modèle n'allie généralement pas l'effet naturel des vagues, ni celui des vagues causées par la navigation dans le processus de transport sédimentaire. Cette étape est la prochaine à être mise en application.

L'interface de modélisation 3-D est stable, puissante et conviviale.

Orientation future

Au cours de l'automne 2000, la GCC déterminera, en collaboration avec ses partenaires, lequel des deux modèles développés en 1999-2000 (CNRC et INRS-eau) sera utilisé pour le reste du développement. La touche finale des éléments du modèle choisi et la soumission du rapport d'étape sont toujours attendus pour mars 2001. Il est prévu que les analyses du processus d'érosion et du transport des sédiments dans le fleuve St-Laurent, fondées sur les conditions hydrologiques et hydrodynamiques, seront terminées en mars 2002. D'autre part, les analyses de l'incidence possible sur la navigation, sur l'entretien de la voie navigable, et enfin de celui-ci sur l'environnement, seront terminées en mars 2003.

Le plan de travail pour l'exécution du projet en 2000-2001 est en cours de réalisation. Il comprendra l'inclusion, dans le modèle d'érosion et de sédimentation, de l'effet des vagues produites par le vent et de celles produites par la navigation sur le transport des sédiments et sur l'érosion des berges.

Personne-ressource : Pierre Rouleau (418) 648-7493
Numéro du projet : FMCC3

Repérage des glaces pâteuses à l'aide d'un détecteur fixé sur un hélicoptère

L'observation des glaces est essentielle à l'efficacité des services de déglaçage et d'escorte efficaces, afin que l'utilisation des brise-glace soit rentable et de rassembler les renseignements nécessaires pour réduire les risques d'inondations. Malgré plusieurs améliorations technologiques récentes dans ce secteur, nous n'avons toujours aucun moyen d'évaluer de façon quantitative l'épaisseur des glaces pâteuses en eau douce. Déterminer l'épaisseur des glaces est essentiel pour (1) évaluer le volume de glace qui se déplacera à des endroits susceptibles à la formation d'embâcles et (2) évaluer le degré d'entrave à la navigation dans des conditions difficiles. Ce projet constituera une addition importante au concept que nous avons fait progresser au cours des dernières années dans le cadre du projet PRDE intitulé *Integrated Ice System* (Système de déglaçage intégré).

Ce projet vise à installer un système sur un hélicoptère pour détecter les glaces, capable de décrire toutes les concentrations de glace qui prévalent dans le fleuve St-Laurent et, en particulier, la glace pâteuse en eau douce. Connaître l'épaisseur de la glace est essentiel pour déterminer (1) le volume de glace à enlever des endroits où des embâcles sont possibles et (2) la résistance à la navigation dans des conditions où il y a beaucoup de glace dans l'eau. Ce projet constitue un aspect principal du travail de développement du projet PRDE, le « système de déglaçage intégré ».

À cette fin, la GCC s'est associée avec des partenaires extérieurs qui ont des objectifs communs : le Conseil national de recherches du Canada (CNRC), le Centre de développement des transports (CDT), le Cold Regions Research and Engineering Laboratory (CRREL-USA), l'Institut océanographique de Bedford (IOB), le Canadian Ice Centre (CIC), l'Université Laval et l'Institut national de la recherche scientifique (INRS).

Il était essentiel de déterminer si les technologies actuelles étaient suffisamment avancées pour rendre possible la création d'un système de détection des glaces à distance, tel que celui que désire la GCC. Le rapport du CNRC, soumis en décembre 1999, a conclu que ces technologies existent et propose qu'un prototype qui comprend les composants suivants soit construit :

1. un radar à impulsion pour mesurer l'épaisseur de la neige et l'épaisseur de la banquise consolidée;
2. un radar à impulsion pour les élévations du niveau des glaces pâteuses et pour l'élévation du niveau des eaux;
3. un laser télécapteur pour évaluer le niveau supérieur de la glace, comme soutien au radar à impulsion;
4. une caméra vidéo pour répertorier le type de glace, sa concentration et sa vitesse;
5. un DGPS pour un positionnement précis et une orientation en 3-D;
6. un ordinateur portatif pour l'acquisition de données;

Le rapport du CNRC déclare que tous ces composants, à l'exception de l'article 2, ont atteint un niveau de développement semi-opérationnel, résultat des efforts faits par l'IOB. L'article 2, cependant, nécessite une activité de développement considérable.

En effet, la majorité de la recherche et du travail de développement réalisés dans ce secteur ont été effectués dans des conditions de glace en eau salée et les systèmes radar testés jusqu'à maintenant sont insuffisants pour mesurer l'épaisseur des glaces pâteuses, en utilisant des applications aéroportées. La seule méthode qui a donné des résultats expérimentaux fructueux pour mesurer l'épaisseur des glaces pâteuses est la méthode élaborée par Daly et Arcone (1989). Cette méthode consiste en l'utilisation d'un radar à impulsion basse fréquence (radar universel) pour mesurer le niveau auquel la glace flotte (la couche de glace) et pour estimer son épaisseur totale, en utilisant le ratio de densité de la glace et de l'eau. Ces auteurs ont obtenu un taux d'exactitude de 20 % pour l'épaisseur totale de la glace.

En réponse aux conclusions présentées dans le rapport du CNRC, on a lancé une demande de propositions de service, et un contrat a été accordé en janvier 2000 à la société Constellar Exploration pour créer et tester un prototype.

Le projet de 1999-2000 avait prévu que les essais en vol se dérouleraient au-dessus de tous les types de glace, dont les glaces pâteuses; on avait aussi prévu une campagne de mesurage sur le terrain pour valider les mesures fournies par le système héliporté. Cependant, ces

essais ne peuvent pas commencer avant le 29 février 2000 en raison des délais d'approbation, par Transports Canada, des plans de fabrication pour la plate-forme héliportée et son assemblage. De plus, l'arrivée hâtive du printemps a fait qu'il n'y avait pratiquement plus de glace sur le lac Saint-Pierre après le 1er mars. Ces essais continueront en 2000-2001, et les données seront validées à l'aide de mesures périodiques, ainsi qu'en utilisant les données recueillies par les instruments installés sur le Lac Saint-Pierre, c'est-à-dire les dispositifs d'échosondage inversés sur l'îlot 3 et le IPS (système de profil des glaces) (Ice Profiling System) à la courbe 1. En outre, on échangera des données avec l'IOB, pour vérifier si l'équipement et les progiciels utilisés pour traiter les données recueillies au fil des ans peuvent être intégrées dans le système qui est actuellement en cours de conception à la GCC.

Le travail à exécuter au cours de l'hiver 2000-2001 permettra d'évaluer l'efficacité de la méthode proposée pour mesurer l'épaisseur des glaces pâteuses. Un rapport final, accompagné de recommandations, sera soumis en mars 2001 et la GCC aura les renseignements nécessaires pour décider si des renseignements supplémentaires peuvent être mis à contribution pour la construction d'un prototype fonctionnel héliporté de télédétection électromagnétique de l'épaisseur de la glace d'eau douce.

Personne-ressource : Reginald Corriveau (418) 648-5620
Numéro du projet : FMCD3

Utilisation de liaisons radioélectriques et satellite pour le système de repérage des courants de surface : bouées dérivantes

Lorsqu'un déversement polluant survient, il est vital d'avoir le plus de renseignements possibles sur le développement de la situation, afin d'être en mesure de planifier les meilleures stratégies d'intervention pour protéger des vies, des propriétés et l'environnement. Les renseignements essentiels comprennent des mises à jour sur la position de la nappe polluante. L'utilisation de bouées dérivantes qui peuvent être dirigées sur le lieu d'un déversement et qui peuvent transmettre leur position DGPS par radio constitue une méthode efficace et peu coûteuse. Les contraintes majeures lors de la sélection du meilleur système sont la distance à couvrir et l'étendue changeante des déversements polluants. Parce que la plupart des situations surviennent près du rivage, l'utilisation de satellites pour la réception est moins coûteuse que la réception d'ondes métriques. En plus, la GCC possède déjà un très bon réseau de répéteurs VHF et de stations de radiodiffusion sur ondes métriques qui devra être exploité.

L'objectif principal de ce projet est par conséquent d'adapter un système de bouées dérivantes pour le système VHF (réseau numérique) des SCTM de la Garde côtière canadienne et pour rendre les renseignements transmis par les bouées disponibles, à ceux qui sont concernés, sur un serveur, afin que le déversement puisse ensuite être géoréférencé.

En accord avec le programme de développement de la Garde côtière canadienne, Audace Technologies, de Rimouski, a conçu une bouée, conforme à nos spécifications. Audace Technologies a pu nous livrer cette bouée avant le 31 mars 2000.

Cette bouée est maintenant équipée de capteurs thermiques (air, eau) et elle transmet sa position DGPS par satellite, via le réseau Orbcomm. La vitesse, la direction de la dérive et le degré de charge restant dans les batteries qui alimentent la bouée en courant électrique, sont les autres paramètres qui peuvent être transmis. Ces capteurs permettent, entre autres, de réaliser une meilleure évaluation de la vitesse d'évaporation des hydrocarbures et permet de déterminer la condition physique du produit. La transmission par satellite permet d'obtenir une excellente couverture géographique, en plus d'un d'accès en temps réel aux données transmises par la bouée. Les renseignements nous sont transmis aussi simplement que par courrier électronique. Il est par la suite très simple de rediriger ces données à nos partenaires. De plus, nous pouvons en tout temps modifier les paramètres de transmission de la bouée, tel que la fréquence de transmission, par commande à distance. La position étant transmise à toutes les heures, la bouée peut fonctionner de façon indépendante pendant presque 10 jours. Ce format des données est entièrement compatible avec les progiciels de cartographie qui sont actuellement utilisés (SIG) et il peut facilement être téléchargé.

La Garde côtière canadienne, en collaboration avec l'Institut Maurice-Lamontagne, dirigera des essais en mer au cours de l'été 2000 pour évaluer la fiabilité et l'autonomie de la bouée Audace.

Ce projet a été le sujet de reportages télévisés au réseau TVA, au niveau national et régional. De plus, un article a été publié sur le sujet dans le numéro avril-mai 2000 d'InfOcéans.

Personne-ressource : Martin Blouin
Numéro du projet : FMCE3

RÉGION DU CENTRE ET DE L'ARCTIQUE

Les projets de R et D sont conçus de façon à s'adapter aux tendances locales des demandes opérationnelles, aux changements stratégiques apportés aux niveaux de service et à l'évolution des attentes des clients.

L'exploration de technologies nouvelles et naissantes vise à soutenir l'efficacité globale des opérations de prestation des services dans la région du Centre et de l'Arctique.

Plan de recherche et de développement
Résumé du budget de fin de l'exercice
1999-2000

NUMÉRO DU PROJET	TITRE DU PROJET	SOURCE DU FINANCEMENT	FONDS 1999-2000	
			GCC	PARTENAIRE
FRCU4	Interférences dues aux bruits industriels dans la communication des mammifères marins – Élaboration d'outils pour l'évaluation environnementale objective	GCC	70	
FRCV4	Mise au point des points de route de l'axe de référence du GPS pour le détroit de Simpson jusqu'à Cambridge	GCC	100	
FRCW4	Phase II : Système modulaire de traitement de l'eau à bord des navires	GCC	100	
FRCY4	Phase 1 : 2.4 Groupe générateur Phase 2 : 1.0 Petit moteur ultraléger	GCC GCC	25 33	
FRDD4	Biodégradation de l'huile usagée			
FRDB4	Système de surveillance de l'alternateur des moteurs diesels de 150 à 400 kW	GCC	0	

Centre et Arctique – TOTAL	GCC	328	

Interférences dues aux bruits industriels dans la communication des mammifères marins – Élaboration d'outils pour l'évaluation environnementale objective

Dans le cadre d'un projet antérieur financé par la Garde côtière canadienne et la région du Centre et de l'Arctique, on a étudié l'interférence des bruits produits par les brise-glaces sur les signaux par lesquels les bélugas communiquent. Les bélugas en captivité à l'aquarium de Vancouver ont été entraînés pour des expériences sur l'audition masquée. Les animaux réagissaient quand une source de bruit était trop forte pour qu'ils puissent entendre les appels de leurs congénères. À partir des données recueillies, un logiciel a été conçu pour modéliser l'interférence du bruit des navires avec les appels des bélugas et pour prévoir le seuil au-delà duquel l'audition n'est plus possible.

En 1998-1999, dans le cadre du projet antérieur, on a recueillis des données et élaboré des outils; des zones d'effet de masque autour d'un navire ont été calculées en fonction d'un milieu marin réaliste. On utilise les statistiques de NORDREG sur le trafic maritime pour déterminer les routes maritimes très occupées dans l'Arctique canadien. Ces statistiques ont été corrélées avec des cartes de l'habitat des bélugas. La mer de Beaufort et le golf Amundsen ont été jugés comme étant des territoires particulièrement prisés par les bélugas durant les mois d'été. On réunit actuellement des données géographiques et sur la géologie des fonds et hydrographiques concernant cette zone. Avec ces données, un modèle de la propagation acoustique sera programmé pour le bruit des navires et les vocalisations des bélugas dans la mer de Beaufort.

La professeure Christine Erbe de la Colombie-Britannique a développé un progiciel servant à évaluer les effets du bruit sur les mammifères marins. Ce progiciel effectue des enregistrements sonores des bruits marins et modélise la propagation du son à travers l'océan dans un environnement particulier à des sites précis. Il contient aussi des modèles des répercussions biologiques, qui ont été conçus à partir d'expériences acoustiques menées avec des mammifères marins entraînés de l'aquarium de Vancouver et en intégrant les répercussions biologiques connues dans des modèles numériques. Le résultat donné par le progiciel consiste en des zones de répercussions autour de la source de bruit, où le bruit est audible pour les mammifères marins, où il dérange le comportement des mammifères marins, où il gêne la communication et l'écholocation des mammifères marins et où il cause des dommages physiologiques aux organes et aux tissus.

Ce progiciel peut servir à différents types de sons (des petites embarcations aux grands bâtiments, la prospection pétrolière, le forage, la prospection séismique, la construction à terre et en mer, l'extraction des minerais, etc.), différents types de milieux marins (arctique par opposition à océanique) et un certain nombre d'espèces de mammifères marins. J'ai jusqu'ici appliqué ce progiciel au cas des brise-glaces nuisant aux bélugas, des bateaux d'observation des bélugas nuisant aux épaulards et des traversiers pour voyageurs nuisant aux dauphins et aux phoques.

Le résultat de cette étude démontre que les brise-glaces (étant plus gros que tout autre navire) ne causent pas de préjudices graves aux bélugas (tels que des dommages physiologiques) dans les périmètres où les bélugas s'approchent d'eux. En fait, les bélugas ne viennent même pas assez près des brise-glaces qui frappent fort sur la glace pour que leur bruit masque la communication ou l'écholocation des bélugas. Cette technique a une portée bien plus générale qu'une étude sur le bruit fait par les brise-glaces et elle est rentable, puisqu'elle offre un logiciel qui devrait s'avérer d'une très grande valeur pour la mise en place des parcs marins, etc., où les interférences dues aux bruits pourraient poser de graves problèmes. Surtout pour les bateaux d'observation des baleines.

Personne-ressource : Patrice St-Pierre (519) 383-1807
Numéro du projet : FRCU4

Mise au point des points de route de l'axe de référence du GPS pour le détroit de Simpson jusqu'à Cambridge

Le service d'aide à la navigation de la Garde côtière canadienne (GCC) mène une enquête sur la discontinuité des renseignements sur la navigation provenant du programme finançant les réductions de l'aide flottante de l'ouest de l'Arctique. Les clients ont exprimé leur inquiétude à propos de leur besoin en aide flottante à la navigation dans la région du Centre et de l'Arctique, principalement à Cambridge Bay, à travers le détroit de Simpson jusqu'à Spence Bay et Gjoa Haven. Le point de vue de la GCC du Centre et de l'Arctique est que le retrait de l'aide flottante à la navigation est possible à condition qu'on améliore l'aide actuellement offerte dans cette zone.

Le projet de cette année comprend des sondages et des collectes de données pour l'établissement de nouvelles cartes et les points de route du système de référence nord-américain de 1983, qui sont utilisés pour la navigation au DGPS dans le détroit de Simpson (T.-N.O.).

Le Service hydrographique de la région du Centre et de l'Arctique se charge de mener ce projet. La présentation devant le Conseil consultatif maritime canadien (CCMC) pour le nord sur ce sujet a également bien été reçue. La sectiion des relevés du Service hydrographique du Canada a présenté un rapport pour l'année fiscale en cours, et les travaux se poursuivront en 2000-2001.

Personne-ressource : Patrice St-Pierre (519) 383-1807
Numéro du projet : FRCV4

Phase II : Système modulaire de traitement de l'eau à bord des navires

Un accumulateur pour le polissage biologique des eaux usées a été installé sur le NGCC Griffon afin de traiter les eaux noires. Il a fallu effectuer un certain nombre de modifications techniques et établir des protocoles sur ce navire. Les résultats sont extrêmement encourageants.

La Garde côtière canadienne devrait poursuivre le développement de cette technologie afin d'améliorer le système de traitement des eaux grises et du séparateur eau-huile d'une gamme de débit allant de 15 à 30 mg/l.

La deuxième phase de cette année a été consacrée à la construction de deux unités, d'une capacité de 25 hommes, qui ont été installées sur le NGCC Dumit et sur le Nahidik. La conception et la construction de la station d'épuration du NGCC Eckaloo sont terminées, et l'on a apporté les modifications au système principal du NGCC Griffon, qui a lui aussi été soumis à des essais. Des améliorations visant à réduire la maintenance sont en route.

La mise en service du NGCC Dumit est terminée, et la planification visant à introduire l'eau de cale dans la station se poursuit.

Personne-ressource : Patrice St-Pierre (519) 383-1807
Numéro du projet : FRCW4

Phase III – Petit groupe générateur ultraléger

L'objectif de ce projet était de créer un petit groupe générateur très léger qui pourrait satisfaire les exigences du MDN et de Recherche et sauvetage et qui pourrait également donner l'occasion aux scientifiques travaillant dans ce domaine de faire fonctionner leur matériel électronique.

Lors de la première phase, on a constaté qu'un petit moteur à deux temps très léger s'avérerait efficace. Bien que la consommation de carburant ait été plus élevée que prévu, elle a été inférieure de 25 % à celle des moteurs existants comparables. Dans la deuxième phase, la consommation spécifique de carburant a baissé de 30 %. Il a été recommandé qu'un prototype de groupe générateur soit mis à l'épreuve dans ce domaine.

La troisième phase a consisté à concevoir et construire le groupe générateur diesel AVERO, qui est très léger, compact, à faible consommation de carburant et extrêmement robuste. Ces petits groupes générateurs conçus par Polar-Life Canadian sont construits pour des conditions hivernales arctiques. Ce sont les seuls groupes générateurs qui peuvent être exposés aux conditions de l'hiver de l'Arctique pendant plusieurs mois et être ensuite démarrés manuellement à des températures inférieures à – 46 degrés Celsius, sans l'aide d'une batterie ou de liquides d'allumage inflammables/volatils. Ce système repose sur l'aide au démarrage par temps froid breveté par AET. Le groupe générateur peut être utilisé dans les opérations de recherche et de sauvetage, dans la mesure où ces opérations recourant au carburant diesel peuvent être menées en toute sécurité. Avec le système de réchauffement d'air d'admission breveté d'AET, ces groupes générateurs à moteur diesel produisent beaucoup moins d'hydrocarbures non brûlés et d'émissions de particules que les autres petits moteurs diesels refroidis par air.

La conception du collecteur d'échappement et l'installation du régulateur sont terminées. On en fera l'essai dans les prochains mois.

Personne-ressource : Patrice St-Pierre (519) 383-1807
Numéro du projet : FRCY4

Biodégradation de l'huile usagée

L'évacuation de l'huile usagée est très difficile dans les régions éloignées. La vocation de ce projet était d'inviter l'industrie et les services du gouvernement à participer activement à la recherche de solutions aux problèmes associés à la manipulation et à l'évacuation des huiles usagées.

Cette technologie concernera ces organismes qui ont de grandes quantités d'huiles usagées que l'on ne peut actuellement évacuer que par transport coûteux jusqu'à des sites de traitement déterminés.

Malheureusement, en raison de circonstances imprévues, le projet de cette année ne s'est pas déroulé conformément au plan. Des essais seront lancés en 2000-2001.

Personne-ressource : Patrice St-Pierre (519) 383-1807
Numéro du projet : FRDD4

Système de surveillance de l'alternateur des moteurs diesels de 150 à 400 kW

Les moteurs diesels sont souvent utilisés pour produire de l'énergie électrique et mécanique à des emplacements où la perte d'énergie peut avoir de graves conséquences en matière de finance et de sécurité. Les améliorations de la rentabilité ont conduit à augmenter le nombre des installations à moteur diesel fonctionnant avec des niveaux réduits de supervision humaine. Dans des endroits inhabités ou peu fréquemment habités, la maintenance préventive est souvent déterminée à partir d'une faible connaissance du rendement des moteurs ou des réparations requises, ce qui entraîne des coûts plus élevés. De telles opérations d'entretien sont souvent effectuées sur des moteurs diesels utilisés à la fois dans le transport et dans des utilisations fixes.

Advanced Engine Technology Ltd. (AET) a mis au point le système de surveillance de l'état des moteurs (ECM), qui est un système de surveillance entièrement automatisé qui peut détecter les défaillances des cylindres et prévoir le niveau relatif de puissance de sortie de chaque cylindre sans mesurer la pression d'alimentation. Ce système a été conçu par AET à partir de la technologie de la vitesse instantanée du vilebrequin, initialement conçue et brevetée par le Conseil national de recherches du Canada. Cette technologie évalue la puissance de sortie de chaque cylindre à l'aide de mesures précises des variations périodiques de la vitesse du vilebrequin, alors que chaque cylindre est soumis à la compression et à l'expansion.

Le compresseur portatif fournit des mesures, des analyses et le stockage des formes d'onde de la pression d'alimentation et de la pression d'injection des moteurs équipés d'orifices de contrôle de la pression d'alimentation. L'ECM et le compresseur portatif fournissent aux opérateurs des renseignements nécessaires pour évaluer rapidement et facilement l'état des moteurs. L'ECM contrôle en permanence le rendement des moteurs et peut automatiquement avertir les opérateurs en cas de problèmes liés à la puissance de sortie de chaque cylindre.

Ce projet n'a pas pu être poursuivi selon le plan prévu, mais il devrait l'être en 2001-2002.

Personne-ressource : Patrice St-Pierre (519) 383-1807
Numéro du projet : FRDB4

RÉGION DU PACIFIQUE

Les projets de R et D sont conçus de façon à s'adapter aux tendances locales des demandes opérationnelles, aux changements stratégiques apportés aux niveaux de service et à l'évolution des attentes des clients.

L'exploration de technologies nouvelles et naissantes vise à soutenir l'efficacité globale des opérations de prestation des services dans la région du Pacifique.

Plan de recherche et de développement
Résumé du budget de fin de l'exercice
1999-2000

CODE DU PROJET	TITRE DU PROJET	SOURCE DE FINANCEMENT	FONDS 1999-2000	
			GCC	PARTENAIRE
FPAE5	Vidéo de surveillance	GCC	19,3	
FPAF5	Système de soutien aux opérations de trafic maritime (VTOSS) – Application Web	GCC	29	
FPAG5	VTOSS – interface de base de données SIG	GCC	5,7	
FPAH5	Modèle d'information sur les marchandises dangereuses	GCC	60	
FPAJ5	Caméras sur un sommet montagneux	GCC	12,9	
Région du Pacifique - TOTAL		GCC	126,9	

Vidéo de surveillance

Les services de communications et de trafic maritime de la Garde côtière canadienne (GCC) exigent une surveillance visuelle des navires qui, dans certaines régions, se fait par caméras vidéo. Les liens de communications à larges bandes avec ces caméras peuvent être coûteux, et il est impossible de les installer dans les régions qui en bénéficieraient. Le transfert très prochain du centre KAP100 des SCTM au centre portuaire produira des besoins supplémentaires en caméras vidéo et causera de nouveaux problèmes de communication pour les caméras existantes.

Ce projet est en cours. Pour de plus amples renseignements, veuillez vous adresser au soussigné.

Personne-ressource : Andy Hellqvist (604) 775-8845
Numéro de projet : FPAE5

Système de soutien aux opérations de trafic maritime (VTOSS)

VTOSS est une série de composants informatiques créée pour aider au contrôle du trafic et du traitement de l'information maritimes. Jusqu'à présent, on s'est concentré sur la conception d'un système plus global pour les opérations du SCTM en automatisant les processus et en créant des bases de données qui rendraient les services et les tâches plus efficaces. Plus on a assujetti de services du SCTM au VTOSS, plus les clients utilisant ces services s'en sont trouvés dépendants. On a donc centré le processus de conception sur les clients de l'extérieur. Ainsi, le dernier objectif de mise au point est dirigé vers l'expansion des services aux clients de l'extérieur : créer un système client-serveur donnant à la clientèle de l'extérieur accès aux données du VTOSS et, dans certains cas, de les modifier. Cette nouvelle orientation est le centre d'une autre idée relativement nouvelle, le recouvrement des coûts de mise au point du VTOSS. Les services client-serveur qui fournissaient des données sans frais seront désormais facturés aux usagers.

En fait, ce projet avait été prévu au budget de 1999-2000. Cependant, des fonds excédentaires sont devenus disponibles à la fin de l'exercice de 1998-1999. On s'en est servi pour acheter la plupart des logiciels afin d'accélérer le lancement du projet. On a obtenu le matériel connexe et payé les autres coûts au cours de la deuxième année.

Ce projet est maintenant terminé. Le logiciel de navigation a été mis au point à l'interne et fonctionne maintenant comme prévu. On peut envoyer une copie du logiciel (environ 900 Kb par courriel à quiconque désire voir le produit final. Ce programme fonctionnera sur tout ordinateur branché à Internet.

Jusqu'à maintenant, ce logiciel a été distribué à quelques personnes sélectionnées (au sein du gouvernement seulement) pour fins d'expérimentation. On prévoit permettre prochainement à des usagers de l'extérieur d'y accéder.

Il n'y a pas de coûts continus et l'on pense qu'après la période de mise à l'essai, on pourra permettre aux usagers commerciaux d'y accéder à l'aide d'un mot de passe. On envisage en outre de faire payer les utilisateurs en fonction de leurs besoins.

Personne-ressource : Andy Nelson (604) 775-8869
Numéro de projet : FPAF5

VTOSS – Interface de base de données SIG

VTOSS est une série de composants informatiques créée pour aider au contrôle du trafic et du traitement de l'information maritimes. Jusqu'à présent, on s'est concentré sur la conception d'un système plus global pour les opérations du SCTM en automatisant les processus et en créant des bases de données qui rendraient les services et les tâches plus efficaces. Plus on a assujetti de services du SCTM au VTOSS, plus les clients utilisant ces services s'en sont trouvés dépendants. On a donc centré le processus de conception sur les clients de l'extérieur. Ainsi, le dernier objectif de mise au point est dirigé vers l'expansion des services aux clients de l'extérieur : créer un système client-serveur donnant à la clientèle de l'extérieur accès aux données du VTOSS et, dans certains cas, de les modifier. Cette nouvelle orientation est le centre d'une autre idée relativement nouvelle, le recouvrement des coûts de mise au point du VTOSS. Les services client-serveur qui fournissaient des données sans frais seront désormais facturés aux usagers.

Tel qu'indiqué dans l'article 6 ci-dessous, le financement de ce projet a été réparti sur une période de deux ans. L'équipement (serveurs de fichiers) a été acheté au cours du premier exercice. Le logiciel et son installation étaient les deux produits principaux du calendrier d'exécution du deuxième exercice.

Ce projet est maintenant terminé, et il n'y a pas de coûts continus liés à ce projet.

Le programme VTOSS est maintenant en fonction dans 4 des 5 centres de SCTM. Le dernier centre possède tout le matériel ainsi que le logiciel nécessaires au fonctionnement du programme. Comme la courbe d'apprentissage s'est avérée plus longue que prévu, le programme complet ne sera pas installé dans ce dernier centre avant l'automne. Il n'y a pas de coûts externes liés à son installation.

En plus des fonctions du SIG et de la base de données, ce programme a complètement éliminé l'utilisation de bandes de papier. Le transfert de données automatique sur le trafic maritime aux navires entre les centres et les secteurs est désormais entièrement électronique.

Personne-ressource : Andy Nelson (604) 775-8869
Numéro de projet : FPAG5

Modèle d'information sur les marchandises dangereuses

Le port de Vancouver exécute présentement un programme informatique du nom de *Portview*. Il comprend une fonction de mappage SIG qui fournit une description visuelle du port de Vancouver et de l'emplacement des navires aux différents postes d'amarrage et d'ancrage. La carte géographique est en format vectoriel.

Ce programme est utilisé par le STCM de la GCC pour aider aux fonctions des services de trafic maritime du Centre d'information maritime. Il permet à l'utilisateur d'obtenir des renseignements sur chaque navire, comme s'il est ancré ou amarré, ce qu'on y charge ou ce qu'on en décharge, quand il arrive et quand il doit repartir, l'agent qui s'occupe du navire, les signaux d'appel du navire et le nombre de passagers à bord des paquebots de croisière.

Le port de Vancouver propose d'ajouter un nouveau champ sur les marchandises dangereuses à ce programme. Ils proposent de travailler étroitement avec la GCC pour élaborer ce champ de manière à inclure les données qui, selon nous, sont nécessaires à la Direction de l'intervention environnementale de la GCC. Celle-ci veillerait à ce que les données recueillies répondent à ses besoins tout en respectant les normes internationales.

Nous travaillons présentement, avec la Direction de l'intervention environnementale de la GCC d'Ottawa, à l'élaboration du Régime maritime d'intervention d'urgence chimique. Selon nous, ce nouveau domaine aidera énormément l'intervenant devant s'occuper de substances dangereuses. Pendant la mise au point, nous veillerions à ce que la Direction de l'intervention environnementale de la GCC d'Ottawa confirme que les données recueillies correspondent à l'objectif du nouveau régime.

Le projet R-D s'est terminé à temps et dans les limites du budget. Le système d'information sur les marchandises dangereuses du système *PortView* du Port de Vancouver fonctionne très bien. Tous les navires qui importent ou exportent des marchandises dangereuses reçoivent maintenant, via Internet, un dédouanement du Port de Vancouver qui leur permet d'entrer dans le port. Les SCTM de la GCC peut suivre les navires approuvés à partir du Centre d'information maritime régional.

En réalité, ce projet est tellement réussi que nous travaillons maintenant avec le Port de Vancouver pour utiliser ce système fondamental dans tous les ports de la côte ouest.

Personne-ressource : Bill Dutrizac (604) 270-3106
Numéro de projet : FPAH5

Caméras sur un sommet montagneux

La région du Pacifique de la Garde côtière canadienne (GCC), englobe un grand nombre de sommets montagneux qui ne sont accessibles que par hélicoptère. Il faut plusieurs heures de vol pour se rendre à certains de ces sommets. Souvent, même lorsqu'il fait soleil, le sommet des montagnes peut être ennuagé, et les pilotes y vont pour rien, puisqu'il est impossible d'y atterrir.

Ce projet est en cours, et le rapport final est dû en 2000-2001. Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec le soussigné.

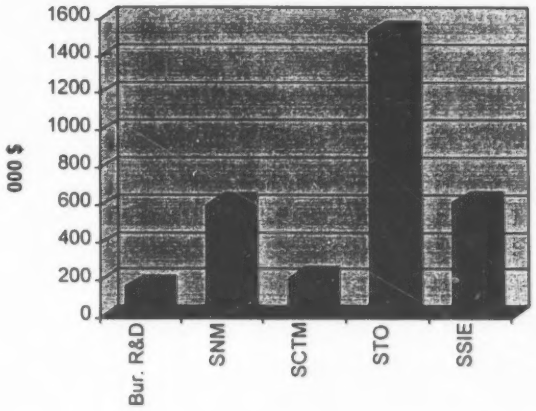
Personne-ressource : Rick Chernoff (604) 775-8858
Numéro de projet : FPAJ5

SOMMAIRE FINANCIER

Financement du programme de R et D

Le Programme de R et D de la Garde côtière se compose de projets qui relèvent exclusivement de la GCC et d'autres qui sont menés en collaboration avec d'autres gouvernements, organismes et industries. Les projets de R et D de la GCC qui font l'objet de « partenariats » sont financés par différentes sources. Certains projets tirent la totalité de leur financement de sources extérieures.

Budget de R et D de la GCC 1999-2000



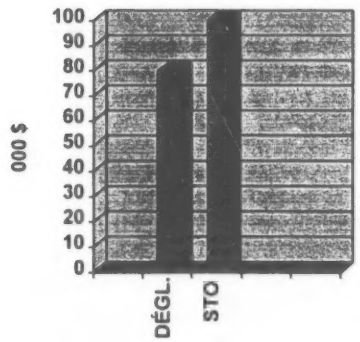
En 1999-2000, le Programme de R et D de la GCC affichait une valeur totale de 3,5 millions de dollars. Ce montant ne tient pas compte de l'appui non financier inestimable dispensé par un grand nombre d'organismes et de ministères.

En plus du Programme de R et D, les directions et les régions de la Garde côtière effectuent des essais et des études d'évaluation poussés qui contribuent souvent à la mise au point de nouvelles technologies et aident la GCC à remplir son mandat. Le présent rapport ne traite pas de ces projets. Les sommes nécessaires à leur exécution sont tirées des budgets de fonctionnement de la direction ou de la région concernée.

PROGRAMME DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT ÉNERGÉTIQUES (PRDE)

Le Programme de recherche et de développement énergétiques (PRDE) est le principal instrument dévoué à la science et à la technologie énergétiques au Canada. Dans la poursuite de son objectif, il favorise la mise au point de technologies de production d'énergie et autres, viables sur les plans environnemental et économique, qui mettent en valeur la compétitivité des industries en provenance de toutes les régions du Canada. Il fournit aussi un fondement technique à l'élaboration des codes, des normes et des règlements.

Financement du PRDE 1999-2000



Le financement du PRDE joue un rôle crucial dans le cadre du programme de R et D maritime de la Garde côtière canadienne. Un grand nombre d'initiatives de R et D bénéficient d'un financement conjoint du PRDE, dont la gestion est assurée par le Bureau de la recherche et du développement énergétiques de Ressources naturelles Canada. Les fonds tirés du PRDE sont allés aux projets « énergétiques » prioritaires qui servaient le mandat opérationnel de la GCC. Dans les années à venir, la GCC devra faire valoir l'importance de ses projets auprès du PRDE au cours de sa présentation automnale, conformément aux nouvelles directives du PRDE.

Les fonds alloués à la GCC proviennent du PRDE sur les transports. Ils visent à améliorer le rendement énergétique et à réduire les émissions liées aux expéditions. Ils favoriseront également l'élaboration de normes qui appuient l'exploitation sécuritaire de la flotte. Les travaux ont porté avant tout sur l'élaboration de méthodes supérieures d'acheminement des navires, sur la mise au point d'une capacité de prévision des données environnementales pour accroître l'efficacité de la flotte et l'exécution de la R et D sous-jacente à la création de normes visant à hausser l'efficacité des systèmes de navigation et sur les systèmes de propulsion des navires.

The En 1999-2000, le PRDE a affecté 180 000 $ au Programme de R et D sur le transport maritime de la GCC.

Transportation Development Centre (TDC)

Transports Canada exploite le Centre de développement des transports (CDT) où ont lieu des travaux de R et D sur la technologie des transports. Le CDT et la GCC unissent souvent leurs efforts et, à l'instar de la Garde côtière, le CDT collabore avec d'autres ministères fédéraux, provinces, industries et universités.

Le CDT exécute les projets de R et D sur le transport à moyenne et à longue portée qui affichent un profil de risque élevé du Programme de R et D de la GCC. Le CDT assiste également la GCC à gérer et à financer de multiples projets de R et D qui ont trait à des missions particulières de la GCC, et la GCC fait appel au CDT pour octroyer bon nombre de ses projets de R et D à des organismes des secteurs public et privé.

L'étroite collaboration qui s'est installée entre la GCC et le CDT favorise la mise au point du transport et de la technologie maritimes et aide la GCC à remplir ses mandats opérationnel et réglementaire. En 1999-2000, le CDT a alloué 180 000 $ aux projets de R et D sur le transport maritime de la GCC.

AUTRES PARTENARIATS

Les partenariats intervenus avec l'industrie sont hautement valorisés et la nouvelle législation sur la propriété intellectuelle devrait exercer un effet positif sur le Programme de R et D de la GCC. En effet, les partenariats avec l'industrie sont propices à la mise au point de nouveaux produits et services qui profitent à la Garde côtière. Les projets exécutés en collaboration avec l'industrie aident le Canada à maintenir sa position de chef de file en recherche et développement sur le transport maritime.